



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 25 701 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 16 D 3/38**  
B 62 D 1/20

②① Aktenzeichen: 199 25 701.9  
②② Anmeldetag: 4. 6. 99  
②③ Offenlegungstag: 23. 12. 99

③① Unionspriorität:

10-163276	11. 06. 98	JP
11-046551	24. 02. 99	JP
11-085415	29. 03. 99	JP

⑦① Anmelder:

NSK Ltd., Tokio/Tokyo, JP

⑦④ Vertreter:

Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser,  
Anwaltssozietät, 80538 München

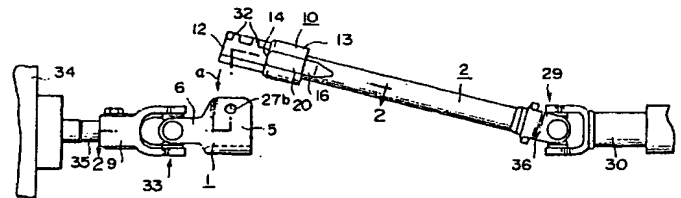
⑦② Erfinder:

Oka, Shoji, Maebashi, Gunma, JP; Minamigata,  
Takahiro, Maebashi, Gunma, JP

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤④ Elastisches Wellengelenk

⑤⑦ Ein elastisches Wellengelenk weist eine Welle (2), ein drehbares Glied (1) und ein Vibrationsabsorptionsglied (11) auf. An der Welle ist ein Paar außendurchmesserseitiger Eingriffsflächen vorgesehen, die im wesentlichen zueinander parallel sind und sich an Positionen an den gegenüberliegenden Seiten der äußeren peripheren Oberfläche in radialer Richtung befinden. Das drehbare Glied (1) hat ein Paar Verspannplattenbereiche (5), die im wesentlichen zueinander parallel sind und zwischen sich eine querseitige Öffnung definieren. Das Vibrationsabsorptionsglied (11) ist zwischen dem drehbaren Glied (1) und der Welle (2) untergebracht und wird gebildet durch ein elastisches Glied (21), das auf der inneren peripheren Fläche eines Teiles sitzt, das mit dem drehbaren Glied (1) fixiert ist, und an einer gleitenden Hülse (22), die von der inneren peripheren Fläche des elastischen Gliedes (21) abgestützt wird, wobei die innere periphere Fläche in einem gleitenden Kontakt mit der äußeren peripheren Oberfläche der Welle gebracht wird.



DE 199 25 701 A 1

DE 199 25 701 A 1

Diese Anmeldung beansprucht die Vorteile der japanischen Anmeldungen Nr. 10-163476, 11-046551 und 11-08541 die hiermit durch Rückbeziehung inkorporiert sind.

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein elastisches Wellengelenk, welches zusammengesetzt zu einem Universalgelenk zum Konstituieren beispielsweise einer Lenkvorrichtung für ein Auto, um eine Bewegung eines Lenkrades auf ein Lenkgetriebe zu übertragen und dabei zu verhindern, daß eine Vibration seitens des Lenkgetriebes auf das Lenkrad übertragen wird.

Eine Lenkvorrichtung für ein Auto ist angeordnet zum Übertragen einer Bewegung einer Lenkwelle, die durch ein Lenkrad gedreht wird, auf ein Lenkgetriebe, um den Rädern einen Lenkwinkel zu geben. Normalerweise können die Lenkwelle und die Eingangswelle des Lenkgetriebes nicht in derselben geraden Linie angeordnet werden. Aus diesem Grund wird zwischen der Lenkwelle und der Eingangswelle ein Universalgelenk vorgesehen, um eine Bewegung des Lenkrades auf das Lenkgetriebe zu übertragen. Konventionellerweise wird dem Universalgelenk eine Vibrations-Absorptions-Fähigkeit verliehen, um zu verhindern, daß von den Rädern in das Lenkgetriebe übertragene Vibrationen bei fahrendem Auto weiter in das Lenkrad übertragen werden, die dem Fahrer ein unangenehmes Gefühl vermitteln würden. Um dem Universalgelenk auf diese Weise die Vibrations-Absorptions-Fähigkeit zu verleihen, wird üblicherweise in das Universalgelenk ein elastisches Material wie Gummi eingebaut, so daß durch die Verwendung des elastischen Materials die Übertragung der Vibration verhindert wird.

Bezüglich eines solchen elastischen Wellengelenks oder einer Universalgelenkszusammensetzung mit einem darin angeordneten elastischen Wellengelenk sind konventionelle Gelenke offenbart in den JP-Offenlegungen Nr. 56-39325 (FR-Offenlegung 2 464 404), 56-131 831, 60-184 716 bis 60-184 718, 60-215 122, 60-215 123, 61-201 924. In den JP-Gebrauchsmustern mit den Offenlegungsnummern 54-82257, 5-83462, und 5-89964, der FR-A-2 614 985, und in US-A-4 509 775 etc.

In dem konventionellen bekannten elastischen Wellengelenk ist in dem Fall, in dem eine Vibration in der Drehrichtung der Welle wie der Lenkwelle aufgebracht wird, wobei auch eine Vibration in der axialen Richtung dieser Welle aufgebracht wird, die Leistungsfähigkeit des Wellengelenks zum Abdämpfen dieser Vibration gering, so daß die Vibration in der axialen Richtung leicht auf das Lenkrad übertragen wird. Speziell wenn eine Versetzung entlang der axialen Richtung auf einen Teil aufgebracht wird, an dem die Welle montiert ist, z. B. wenn der Abstand zwischen dem Lenkgetriebe und dem Frontendbereich der Lenkwelle geändert wird aufgrund einer Vibration beim Fahren des Autos, dann kann diese Versetzung nicht absorbiert werden. Auch wenn es notwendig ist, eine Herstellungs- oder Montagetoleranz der Teile zu absorbieren, wenn das elastische Wellengelenk eingebaut wird in eine Lenkvorrichtung des Autos, dann kann dieses Erfordernis nicht erfüllt werden. Wenn ein Endbereich der Welle mit dem darin eingesetzten elastischen Wellengelenk eingebracht wird in den Basisendbereich eines Joches eines Universalgelenks, und zwar in dessen axialer Richtung, dann ist es erforderlich, diesen Endbereich der Welle in der axialen Richtung zu versetzen, was ebenfalls nicht getan werden kann.

Unter Berücksichtigung dieser Umstände wurde eine Struktur vorgeschlagen, bei der eine Welle in ein Paar Elemente unterteilt und die paarweisen Elemente in einen Kupplungsbereich im verzahnenden Eingriff miteinander

gebracht sind, wie z. B. offenbart in JP-A-11-048991. Da der Bereich des verzahnten Eingriffes zwischen den paarweisen Elementen in axialer Richtung eine große Versetzung gestattet, sogar wenn eine Versetzung in axialer Richtung aufgezwungen wird auf einen Teil, an dem die Welle montiert ist beim Fahren des Autos, dann wird diese Versetzung absorbiert. Wenn eine Herstellungs- oder Montagetoleranz beim Einbauen des elastischen Wellengelenks in die Lenkvorrichtung des Autos aufzunehmen ist, ist es möglich, eine solche Toleranz zu verhindern. Wenn weiterhin ein Endbereich der Wellen mit dem daran montierten elastischen Wellengelenk einzusetzen ist in den Basisendbereich des Joches des Universalgelenks, und zwar in axialer Richtung, dann ist es möglich, diesen Endbereich der Welle in der axialen Richtung zu versetzen.

Jedoch sind die Kosten unvermeidlich erhöht, wenn der Verzahnungseingriffsbereich in einem Teil der Welle vorgesehen ist. Das heißt, zum Unterdrücken eines Leergangs des Verzahnungseingriffsbereiches ist es unabhängig vom Vorliegen oder nicht Vorliegen von Vibrationen im Betrieb des Autos erforderlich, in der Seite einer Außenwelle einen Schlitz zu formen, an dem eine höchst präzise Bearbeitung vorzunehmen ist, oder eine vertiefte Verzahnung zu formen zum elastischen Expandieren und Kontrahieren des Durchmessers dieser Außenwelle. Ferner ist es notwendig, ein Spannglied vorzusehen zum elastischen Kontrahieren des Durchmessers der äußeren Welle.

Unter Berücksichtigung dieser Umstände ist es ein Ziel der vorliegenden Erfindung, ein praktisches elastisches Wellengelenk anzugeben, das in der Lage ist, eine Versetzung in der axialen Richtung zu absorbieren und trotz einer relativ preisgünstigen Herstellung eine ausreichende Dauerstandfestigkeit sicherzustellen.

Das elastische Wellengelenk gemäß der vorliegenden Erfindung dient zum Kuppeln eines Endbereichs einer drehbaren Welle wie einer Lenkwelle und eines drehbaren Gliedes, das bei Drehung dieser Welle rotiert, wie eines Joches zum Konstituieren eines Universalgelenks, um eine bestimmte Versetzung in der axialen Richtung und der Rotationsrichtung zu absorbieren. Unter solchen elastischen Wellengelenken gemäß der Erfindung hat ein elastisches Wellengelenk gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung ein Paar außendurchmesserseitiger Eingriffsflächen, die im wesentlichen zueinander parallel sind und sich an zwei Positionen an den gegenüberliegenden Seiten der äußeren peripheren Oberfläche in der radialen Richtung befinden. Das drehbare Glied ist mit einem Paar Verspannplattenbereichen ausgestattet, die im wesentlichen zueinander parallel sind, und ist so geformt, daß es eine Öffnung an einer Querseite davon besitzt. Dann wird zwischen dem drehbaren Glied und der Welle ein Vibrationsabsorptionsglied eingesetzt. Dieses Vibrationsabsorptionsglied wird konstituiert durch ein elastisches Glied, das an der inneren peripheren Oberfläche eines Teils angeordnet ist, der an dem drehbaren Glied befestigt ist, und durch eine Gleithülse, die durch die innere periphere Oberfläche dieses elastischen Gliedes abgestützt ist, welche innere periphere Oberfläche in einen Gleitkontakt mit der äußeren peripheren Oberfläche der Welle gebracht wird.

Ein elastisches Wellengelenk gemäß einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ausgebildet mit einer Kupplungshülse um ein Ende der Welle, um eine freie Versetzung dieser Welle in der axialen Richtung zu gestatten und um eine Vibration frei zu absorbieren, die an die Welle oder von der Welle übertragen wird. Der Basisbereich des drehbaren Gliedes, mit dem ein Endabschnitt der Welle zu kuppeln und zu fixieren ist, ist so geformt, daß er an einer Querseite davon eine Öffnung hat. Dann wird diese Kupplungshülse mit dem drehbaren Glied gekuppelt und fixiert,

und das elastische Wellengelenk durch Einsetzen der Kupplungshülse in diesen Basisabschnitt von der Queröffnung her geformt, um die Kupplungshülse durch den Basisabschnitt einzuspannen.

Weiterhin ist ein elastisches Wellengelenk gemäß einem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung ausgestattet mit einem Paar außendurchmesserseitiger Eingriffsflächen, die im wesentlichen parallel zueinander an zwei Positionen an den gegenüberliegenden Seiten einer äußeren peripheren Oberfläche in radialer Richtung wenigstens eines Endbereiches der Welle angeordnet sind.

In der Nachbarschaft eines Endbereiches der Welle ist eine Kupplungshülse vorgesehen. An zwei Positionen an der inneren peripheren Oberfläche und in radialer Richtung gegenüberliegenden Seiten sind Rotationsbegrenzungszyylinder vorgesehen, und zwar in einem halben Teil dieser Kupplungshülse in axialer Richtung, der ein Teil näher bei dem Endbereich dieser Welle ist. Jeder dieser Rotationsbegrenzungszyylinder ist ausgestattet mit innendurchmesserseitigen Eingriffsflächen, die im wesentlichen parallel zueinander und den vorerwähnten außendurchmesserseitigen Eingriffsflächen zugewandt sind, und zwar in einem neutralen Status mit einem Spalt dazwischen, in welchem keine Phasenversetzung erzeugt wird in Bezug auf die Drehrichtung zwischen der Welle und der Kupplungshülse, um auf diese Weise das Ausmaß der Verdrehung der Welle innerhalb der Kupplungshülse zu begrenzen. Andererseits ist ein Rückhaltezyylinder in dem anderen halben Teil der Kupplungshülse in der axialen Richtung vorgesehen, der einen größeren Durchmesser hat als die Rotationsbegrenzungszyylinder, wobei dies ein Teil ist, der näher bei einem Mittelbereich dieser Welle liegt. Zwischen der inneren peripheren Oberfläche dieses Rückhaltezyinders und der äußeren peripheren Oberfläche des Endbereiches der Welle ist ein Vibrationsabsorptionsglied vorgesehen, welches die Übertragung einer Vibration zur und von der Kupplungshülse in dem vorerwähnten neutralen Status verhindert, jedoch eine Versetzung der Welle in der axialen Richtung in Bezug auf diese Kupplungshülse gestattet.

Weiterhin ist außerhalb des drehbaren Gliedes der Basisbereich, mit dem ein Endbereich der Welle zu kuppeln und zu fixieren ist, mit einem Paar Verspannplattenbereichen ausgestattet, die im wesentlichen zueinander parallel sind, und mit einer Öffnung an einer Querseite davon geformt. In einem Status, in dem der Rotationsbegrenzungszyylinder aus der Kupplungshülse zwischen diese zwei Verspannplattenbereiche von der Queröffnung eingesetzt wird, werden näher bei den Öffnungsenden dieser Verspannplattenbereiche liegende Teile miteinander durch einen Bolzen gekuppelt, um die beiden Verspannplattenbereiche zueinander zu verspannen und dadurch die Kupplungshülse mit dem drehbaren Glied zu verbinden und daran zu fixieren.

Vorzugsweise werden eine oder mehrere der folgenden Strukturen (1) bis (4) hinzugefügt:

(1) Ein stoßabsorbierendes Glied zum Absorbieren der Energie eines Aufschlags, falls der Aufschlag aufgebracht wird in der axialen Richtung, wird in Bezug auf die vorerwähnte Welle vorgesehen, um die Gesamtlänge der Welle zu kontrahieren.

(2) Zwischen dem Rotationsbegrenzungszyylinder und der Welle ist ein Anschlag vorgesehen zum Begrenzen einer Versetzung in der axialen Richtung des Rotationsbegrenzungszyinders und der Welle innerhalb eines vorbestimmten Bereiches, um zu verhindern, daß die Welle aus der anderen Welle herausgezogen wird.

(3) Zwischen den Öffnungsendbereichen des Rückhaltezyinders und der äußeren peripheren Oberfläche des

Mittelbereiches der Welle und am Öffnungsendbereich des Rotationsbegrenzungszyinders werden Dichtungsglieder angebracht zum Verhindern, daß fremde Substanzen in die Kupplungshülse eindringen.

(4) An den Querbereichen der paarweisen Verspannplattenbereiche zum Konstituieren des Basisbereiches des drehbaren Gliedes sind Sperrabschnitte vorgesehen, während die Kupplungshülse ausgestattet wird mit einer Einsatzplatte, die sich frei vorwärts bewegen kann bis zu Teilen, die diesen Sperrabschnitten gegenüber liegen, und nach dieser Vorwärtsbewegung gehindert wird, von diesen den Sperrabschnitten gegenüberliegenden Teilen freizukommen, und zwar auf der Basis eines vorgesehenen Eingriffes mit diesen Sperrabschnitten, und auch ein elastischer Streckteil, der vorsteht von der Öffnungsseite des Paares der Verspannplattenbereiche nach außen über die periphere Oberfläche der Kupplungshülse, so daß auf der Basis des Eingriffes zwischen den äußeren peripheren Oberflächen des Mittelbereiches des Kupplungsgliedes die Kupplungshülse frei in den inneren Teil des Basisbereiches eingepresst werden kann, wobei das Kupplungsglied das drehbare Glied mit der Kupplungshülse kuppelt durch Reduzieren eines Abstandes zwischen den paarweisen Verspannplattenbereichen.

Falls eine rotierende Kraft übertragen wird bei gleichzeitigem Verhindern einer Übertragung einer Vibration mittels des elastischen Wellengelenks gemäß des zweiten Aspekts der Erfindung und zwar von den elastischen Wellengelenken der vorliegenden Erfindung, ausgebildet wie vorstehend beschrieben, wird folgender Effekt erzielt. Sogar im Falle der Übertragung der Drehkraft, und sofern die übertragende Rotationskraft ein kleines Drehmoment erzeugt, wird diese Drehkraft über das Vibrationsabsorptionsglied übertragen. Wenn die zu übertragende Drehkraft ein kleines Drehmoment hat, wie beschrieben, oder wenn die Drehkraft nicht übertragen wird, dann verhindert das Vibrationsabsorptionsglied die Übertragung der Vibration zwischen der Kupplungshülse, die mit dem drehbaren Glied gekuppelt und daran fixiert ist, und der Welle. Die Vibration und Versetzung in der axialen Richtung wird absorbiert, falls das Vibrationsabsorptionsglied in der axialen Richtung versetzt wird oder das Vibrationsabsorptionsglied und die Welle ineinander gleiten.

Wenn hingegen das Drehmoment der zu übertragenden Drehkraft groß ist, dann wird das Paar der außendurchmesserseitigen Eingriffsflächen, die an einem Ende der Welle geformt sind, in Kontakt mit den innendurchmesserseitigen Eingriffsflächen gebracht, und die Drehkraft wird dann übertragen zwischen der Welle und dem drehbaren Glied, an welchem die Kupplungshülse fixiert ist. Das heißt, der Anteil der Drehkraft, der nicht durch das Vibrationsabsorptionsglied übertragen werden kann, wird übertragen durch einen Kontaktbereich zwischen den außendurchmesserseitigen Eingriffsflächen und den innendurchmesserseitigen Eingriffsflächen. Als ein Resultat, wird auf das Vibrationsabsorptionsglied keine exzessive Spannung aufgebracht, so daß die Dauerstandfestigkeit dieses vibrationsabsorbierenden Gliedes in ausreichender Weise sichergestellt werden kann.

Da das drehbare Glied und die Kupplungshülse miteinander durch Einsetzen des Drehbewegungsbegrenzungszyinders dieser Kupplungshülse zwischen das Paar der Verspannplattenbereiche zur Formung dieses drehbaren Gliedes und von der Queröffnung her gekuppelt werden, wird diese Kupplungsarbeit nicht behindert, auch wenn es nur einen kleinen Spalt zwischen der axialen Position des drehbaren Gliedes und der der Kupplungshülse gibt. Auch ist es nicht

notwendig, die Welle während der Zeit dieser Kupplungsarbeit axial zu versetzen. Konsequenterweise ist deshalb kein Bedarf, eine teure Struktur wie einen Verzahnungseingriffsbereich oder dergleichen einzusetzen.

Wenn das wie bei (1) erwähnte Stoßabsorptionsglied vorgesehen ist, ist es möglich, den Stoß, der auf den Körper des Fahrers durch das Lenkrad übertragen wird, zu mildern zum Zeitpunkt des Auffahrunfalls, um dadurch den Fahrer wirksamer zu schützen.

Auch wenn wie bei (2) oben erwähnt ein grober Eingriffsbereich vorgesehen ist zwischen dem Drehbewegungsbegrenzungszyylinder und der Welle, ist es möglich, das Abfallen der Welle von diesen Drehbegrenzungszyylinder beim Transport zu verhindern, um sich dadurch Unannehmlichkeiten zu ersparen, die durch eine Trennung der Kupplungshülse von der Welle bedingt wären.

Wenn wie unter (3) erwähnt die Dichtungsglieder zwischen dem Öffnungsbereich des Rückhaltezyinders und der äußeren peripheren Oberfläche des Mittelbereiches der Welle und am Öffnungsbereich des Rotationsbegrenzungszyinders vorgesehen sind, ist es möglich, fremde Substanzen wie Wasser oder Staub am Eindringen in die Kupplungshülse zu hindern, dadurch zu verhindern, daß sich Rost an der äußeren peripheren Oberfläche an einem Endbereich dieser Welle bildet oder der Gleitwiderstand im Gleitbereich anwächst.

Wenn weiterhin wie unter (4) oben erwähnt in dem Status, bei dem die Kupplungshülse in den Innenteil des Basisbereiches des drehbaren Gliedes eingeschoben wird, dann ist die Kupplungshülse so angeordnet wird, daß sie als Folge des Eingriffs zwischen der Einsatzplatte und jedem der Verriegelungsabschnitte nicht von dem Basisbereich abgezogen wird, und weiterhin die Kupplungshülse so angeordnet wird, daß sie als Folge des Eingriffs zwischen der äußeren peripheren Oberfläche des Mittelbereiches des Kupplungsgliedes und dem elastischen Streckteil auf den Innenteil des Basisbereiches gezwungen wird, ist die Arbeit zum Kuppeln der Welle mit der daran montierten Kupplungshülse mit dem drehbaren Glied einfach durchzuführen, weil dabei das Drehzentrum des einen Gliedes korrespondierend mit demjenigen des anderen Gliedes gemacht wird.

Anhand der Zeichnung werden Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht zur Verdeutlichung einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in einem Status, bei dem sich das elastische Wellengelenk im Prozeß des Zusammenbaus befindet,

Fig. 2 eine Längsschnittansicht entlang der Linie 2-2 in Fig. 1, in einem Status, in dem das Gelenk zusammengesetzt worden ist,

Fig. 3 eine Querschnittsansicht des Gelenks entlang der Linie 3-3 in Fig. 2,

Fig. 4 eine Querschnittsansicht entlang der Linie 4-4 in Fig. 2, in einem Status, bei dem sich das Gelenk im Prozeß des Zusammensetzens befindet,

Fig. 5 eine teilweise ausgeschnittene Seitenansicht zur Verdeutlichung einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, mit einem weggelassenen Teil,

Fig. 6 eine Seitenansicht zur Verdeutlichung einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, mit einem weggelassenen Teil,

Fig. 7 eine Querschnittsansicht in der Linie 7-7 in Fig. 6,

Fig. 8 eine teilweise ausgeschnittene Seitenansicht zur Verdeutlichung einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, mit einem weggelassenen Teil,

Fig. 9 eine Querschnittsansicht entlang der Linie 9-9 in Fig. 8 zum schematischen Darstellen von Bälgen,

Fig. 10 eine Querschnittsansicht entlang der Linie 10-10

in Fig. 8,

Fig. 11 eine teilweise ausgeschnittene Vorderansicht zur Verdeutlichung einer fünften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, in derselben Blickrichtung wie in Fig. 2, mit einem weggelassenen Bolzen,

Fig. 12 eine Querschnittsansicht entlang der Linie 12-12 in Fig. 11, zur Verdeutlichung eines Status im Prozeß des Zusammensetzens, mit einem weggelassenen Teil,

Fig. 13 eine Seitenansicht zur Darstellung eines Joches mit einem daran befestigten Gewichtsbügel, in vergrößertem Maßstab,

Fig. 14 eine Seitenansicht zum Verdeutlichen einer Welle mit einem daran befestigten Stützbügel, in vergrößertem Maßstab,

Fig. 15 eine teilweise ausgeschnittenen Vorderansicht einer sechsten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, in derselben Blickrichtung wie in Fig. 2,

Fig. 16 eine Querschnittsansicht entlang der Linie 16-16 in Fig. 15, zur Verdeutlichung eines Status beim Prozeß des Zusammenbaus mit einem weggelassenen Teil,

Fig. 17 eine Ansicht eines vergrößert gezeigten Joches, von unten gesehen,

Fig. 18 eine Seitenansicht einer Welle mit einem abgestützten und daran befestigten Bügel, im vergrößerten Maßstab,

Fig. 19 eine teilweise ausgeschnittenen Vorderansicht einer siebten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, in derselben Blickrichtung wie in Fig. 2,

Fig. 20 eine Seitenansicht zur Verdeutlichung eines Basisbereiches nur zur Formung des Joches in vergrößertem Maßstab,

Fig. 21 eine Ansicht in Fig. 20 von der rechten Seite,

Fig. 22 eine teilweise ausgeschnittene Vorderansicht eines achten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung, in derselben Blickrichtung wie in Fig. 2,

Fig. 23 eine Querschnittsansicht entlang der Linie 23-23 in Fig. 22, zur Verdeutlichung eines Status beim Prozeß des Zusammenbaus mit einem weggelassenen Teil,

Fig. 24 eine teilweise ausgeschnittene Vorderansicht einer neunten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, in derselben Blickrichtung wie in Fig. 2,

Fig. 25 eine Querschnittsansicht entlang der Linie 25-25 in Fig. 24, zur Verdeutlichung eines Status im Prozeß des Zusammensetzens, mit einem weggelassenen Teil,

Fig. 26 eine Seitenansicht eines Kupplungsbügels, der an einem Endbereich der Welle fixiert ist, von unten gesehen,

Fig. 27 eine Ansicht von rechts in Fig. 26,

Fig. 28 eine Seitenansicht einer inneren Peripherie eines Hülselements entsprechend einer zehnten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung,

Fig. 29 eine Querschnittsansicht entlang der Linie 29-29 in Fig. 28.

Die Fig. 1 bis 4 zeigen eine erste Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Bei dieser Ausführungsform wird ein elastisches Wellengelenk 3 der vorliegenden Erfindung konstituiert durch ein Joch 1 eines Universalgelenks zum Formen einer Lenkvorrichtung für ein Auto, und durch eine Welle 2, die mit diesem Joch 1 zu kuppeln ist. Das Joch 1, das mit dem oben beschriebenen drehbaren Glied korrespondiert, ist mit einem Basisbereich 4 versehen, der aus einer Stahlplatte durch plastische Verformung gebildet ist, wie durch Biegen und Stanzen mit einer Presse oder durch Schmieden. Dieser Basisbereich 4 hat ein Paar Verspannplattenbereiche 5, 5, die im wesentlichen zueinander parallel und an einem Ende davon integral geformt sind, und ist auch so geformt, daß er an dem anderen Ende offen ist, d. h. an einer Querseite davon, um einen U-förmigen Querschnitt zu haben. Ein Paar Arme 6, 6 sind so geformt, daß sie sich von

den Vorderrandabschnitten der parallelen Verspannplattenbereiche 5, 5 weg erstrecken, um solch einen Basisbereich 4 in der axialen Richtung zu formen (die linken Endrandabschnitte in den Fig. 1 und 2). Mit den vorderen Endabschnitten der paarweisen Arme 6, 6 ist über eine Querwelle 7 und Nadellager 8, 8 ein anderes Joch 9 kippbar gekuppelt, um auf diese Weise ein Universalgelenk des Kardantyps zu formen. Das elastische Wellengelenk der Ausführungsform ist zusammengesetzt zu einem solchen Universalgelenk, das einen Endbereich der Welle 2, die sich bei einer Betätigung des Lenkrad es dreht, und das Joch 1 kuppelt, das bei Drehung dieser Welle 2 rotiert, um auf diese Weise eine bestimmte Versetzung in der axialen Richtung und in der Drehrichtung zu absorbieren.

Ein solches elastisches Wellengelenk der vorliegenden Erfindung ist mit einer Kupplungshülse 10 und einem Vibrationsabsorptionsglied 11 ausgestattet, zusätzlich zu dem Joch 1 und der oben erwähnten Welle 2. Unter diesen Komponenten ist die Kupplungshülse 10 aus einer Metallplatte wie einer Stahlplatte oder einer Stahlplatte aus rostfreiem Stahl geformt durch Ziehen oder dergleichen, um insgesamt eine zylindrische Form zu erhalten. Die Kupplungshülse 10 umfaßt integral einen Drehbewegungsbegrenzungszyylinder 12, der in einem halben Teil in der axialen Richtung (der linke Teil in den Fig. 1 und 2) nahe zu einem Ende der Welle 2 geformt ist, und einen Rückhaltezyylinder 13, der in den anderen halben Teil in der axialen Richtung (dem rechten Teil in der gleichen Figur) nahe bei dem Mittelbereich der Welle 2 geformt ist, mit einem abgestuften Abschnitt 14 dazwischen. Die Kupplungshülse 10 kann aus einem gesinterten Metall geformt sein.

Der Rotationsbegrenzungszyylinder 1 hat einen ovalförmigen Querschnitt und ist mit innendurchmesserseitigen Eingriffsflächen 15, 15 ausgebildet, die im wesentlichen zueinander parallel sind. Es ist hervorzuheben, daß bei der gezeigten Ausführungsform diese innenseitigen Eingriffsflächen 15, 15 als konvexe Flächen geformt sind, und jeweils mit einer teilweise zylindrischen Ebene. Jedoch können diese Eingriffsflächen auch als einfache ebene Oberflächen ausgebildet sein. Andererseits ist ein Paar außendurchmesserseitiger Eingriffsflächen 16, 16 an einem Endbereich der Welle 2 (dem linken Endbereich in Fig. 1) an zwei Positionen an den gegenüberliegenden Seiten in radialer Richtung geformt, die im wesentlichen parallel zueinander sind. Bei der gezeigten Ausführungsform sind diese außendurchmesserseitigen Eingriffsflächen 16, 16 als flache Flächen geformt, die zueinander parallel sind, während der eine Endabschnitt der Welle 2 einen ovalförmigen Querschnitt hat. Es ist hervorzuheben, daß die außendurchmesserseitigen Eingriffsflächen 16, 16 als konvexe Flächen jede mit einer teilweise zylindrischen Ebene geformt sein können, und daß die innendurchmesserseitigen Eingriffsflächen 15, 15 als ebene Flächen geformt sein können. Ein solcher Endbereich der Welle 2 und der Rotationsbegrenzungszyylinder 12 sind konzentrisch miteinander in einem Status kombiniert, bei dem ein Endbereich der Welle 2 in den Rotationsbegrenzungszyylinder 12 eingesetzt ist. Die innendurchmesserseitigen Eingriffsflächen 15, 15 sind so geformt, daß sie den außendurchmesserseitigen Eingriffsflächen 16, 16 in einem neutralen Status jeweils mit einem Spalt dazwischen gegenüber liegen, so daß der eine Endbereich der Welle 2 und der Rotationsbegrenzungszyylinder 12 miteinander wie oben kombiniert sind und in Bezug auf die Rotationsrichtung zwischen der Welle 2 und der Kupplungshülse 10 keine Phasenversetzung generiert ist.

Auch sind bei der gezeigten Ausführungsform die innendurchmesserseitigen zylindrischen Flächen 17, 17, die die paarweisen innendurchmesserseitigen Eingriffsflächen 15,

15 miteinander kuppeln an der inneren peripheren Oberfläche des Rotationsbegrenzungszyylinder 12 und die außendurchmesserseitigen zylindrischen Flächen 18, 18, die die paarweisen außendurchmesserseitigen Eingriffsflächen 16, 16 miteinander kuppeln an der äußeren peripheren Oberfläche des einen Endbereichs der Welle 2 geformt als teilweise zylindrische Flächen, die zueinander konzentrisch sind und die Mittelachsen der Welle 2 und des Rotationsbegrenzungszyinders 12 als die jeweiligen Mitten benutzen. Zwischen den innendurchmesserseitigen zylindrischen Flächen 17, 17 und den außendurchmesserseitigen zylindrischen Flächen 18, 18 sind jeweils ein Paar Führungsbuchsen 19, 19 festgehalten, deren jede einen bogenförmigen Querschnitt hat. Diese Führungsbuchsen 19, 19 sind aus einem Kunstharz wie aus Polyamidharz oder Polyetrafluorethylenharz oder Polyacetalharz oder gleitfreundigen Werkstoff wie ölhaltigen Metall geformt, damit sie zum Abstützen des Endbereichs der Welle 2 und des Rotationsbegrenzungszyinders 12 in konzentrischer Relation mit einer kleinen, in der Rotationsrichtung möglichen Versetzung dienen. Derartige Führungsbuchsen 19, 19 sind zweckmäßigerweise durch Anhaften oder dergleichen an den innendurchmesserseitigen zylindrischen Flächen 17, 17 oder den außendurchmesserseitigen Flächen 18, 18 fixiert.

Auch ist der Rückhaltezyylinder 13 wie oben erwähnt so geformt, daß er einen größeren Durchmesser hat als der Rotationsbegrenzungszyylinder 12. Bei der gezeigten Ausführungsform sind in diesem Haltezyylinder 13 an zwei Positionen an gegenüberliegenden Seiten in radialer Richtung ein Paar flacher Bereiche 20, 20 geformt. Dann ist das Vibrationsabsorptionsglied zwischen der inneren peripheren Oberfläche des Rückhaltezyinders 13 und der äußeren peripheren Oberfläche näher zum Mittelbereich des einen Endbereichs der Welle 2 angeordnet. Dieses vibrationsabsorbierende Glied 11 besteht aus einem elastischen Glied 21 und einer Gleithülse 22. Das elastische Glied ist hergestellt aus einem elastischen Material wie einem Elastomer wie Gummi, und ist festgehalten und fixiert an der inneren peripheren Oberfläche des Rückhaltezyinders 13 durch einen Hinterschnitt, durch Anhaften, oder dergleichen, so daß sich die Positionsrelation zwischen dem elastischen Glied 21 und dem Rückhaltezyylinder 13 nicht verändert. Dann ist die Gleithülse 22 gehalten von und fixiert an der inneren peripheren Oberfläche dieses elastischen Gliedes 21. Diese Gleithülse 22 ist geformt, wie in Fig. 3 gezeigt, durch ein Paar Hülsenelemente 23, 23, deren jedes einen im wesentlichen bogenförmigen Querschnitt hat und die miteinander zylindrisch kombiniert sind mit Zwischenspalten 24, 24 zwischen deren umfangsseitigen Endrändern. Die paarweisen Hülsenelemente 23, 23 sind ebenfalls hergestellt aus einem gleitfreundigen Werkstoff in ähnlicher Weise wie die Führungsbuchsen 19, 19 und sind festgehalten durch und fixiert an der inneren peripheren Oberfläche des elastischen Gliedes 21 durch Hinterschneidung, Haftung, oder dergleichen.

Jede der inneren peripheren Oberflächen der Hülsenelemente 23, 23 weist eine innendurchmesserseitige ebene Fläche 25 auf, die in dem Mittelteil in Umfangsrichtung positioniert ist und innendurchmesserseitige zylindrische Flächen 26, 26, die in Umfangsrichtung an den beiden Endbereichen positioniert sind. Die paarweisen Hülsenelemente 23, 23 sind miteinander kombiniert, um die Gleithülse 22 zu formen. Weiterhin ist in einem Status, bei dem ein Endbereich der Welle 2 in diese Hülse 22 eingesetzt ist (eingepresst), eine Anordnung gegeben, bei der die innendurchmesserseitigen ebenen Flächen 25, 25 an den inneren peripheren Oberflächen dieser Hülsenelemente 23, 23 so geformt sind, daß sie zueinander parallel sind, wobei die innendurchmesserseitigen zylindrischen Flächen 26, 26 so an-

geordnet sind, daß sie eine gemeinsame zylindrische Oberfläche bilden.

Nachstehend wird das Verhältnis zwischen den Dimensionen der Gleithülse 22, gebildet durch die paarweisen Hülsenelemente 23, 23 in einer freien Kondition, und den Dimensionen des Querschnitts des Endbereichs der Welle 2 mit ihren Außendurchmesserseitigen Eingriffsflächen 16, 16 beschrieben. Es ist hervorzuheben, daß die Dimensionen der Gleithülse 22 in einer freien Kondition diejenigen in einem Status sind, bei dem die Welle 2 nicht in die Gleithülse 22 eingesetzt (eingepresst) ist und die paarweisen Hülsenelemente 23, 23 zur Formung dieser Gleithülse 22 basierend auf der Elastizität des elastischen Gliedes 21 in radialer Richtung des Rückhaltezyinders 13 nach einwärts versetzt sind. Ist der Außendurchmesser des Frontendbereichs der Welle 2 gleich  $D_2$  und ist der Durchmesser eines Kreises, der durch die innendurchmesserseitigen zylindrischen Flächen 26, 26 an den inneren peripheren Oberflächen der paarweisen Hülsenelemente 23, 23 geformt ist, gleich  $R_{26}$ , dann ist dieser Durchmesser  $R_{26}$  gleich oder etwas kleiner als der Außendurchmesser  $D_2$  ( $R_{26} \leq D_2$ ). Auch ist der Abstand  $D_{16}$  zwischen den außendurchmesserseitigen Eingriffsflächen 16, 16, die in dem einen Endbereich der Welle 2 geformt sind, so eingestellt, daß er etwas größer ist als der Abstand  $D_{25}$  zwischen den innendurchmesserseitigen ebenen Flächen 25, 25 an den inneren peripheren Oberflächen der paarweisen Hülsenelemente 23, 23 ( $D_{16} > D_{25}$ ).

Die Gleithülse 22, die die vorerwähnten dimensional Verhältnisse aufweist, und der Endbereich der Welle 2 sind miteinander kombiniert durch Einsetzen (Einschieben) des Endbereiches der Welle 2 in die Gleithülse 22 unter gleichzeitiger Versetzung der paarweisen Hülsenelemente 23, 23 nach außen in radialer Richtung des Rückhaltezyinders 13 gegen die Elastizität des elastischen Gliedes 21. Auch in einem solchen kombinierten Status ist der Endbereich der Welle 2 lose eingesetzt in den Rotationsbegrenzungszyinder 12. Es ist hervorzuheben, daß zum leichteren Einsetzen dieser Welle 2 in die Gleithülse 22 der vordere Endrand der Welle 2 zweckmäßigerweise abgeschrägt ist (nicht gezeigt). Bei einem Status, bei dem die Gleithülse 22 und der Endbereich der Welle 2 miteinander kombiniert sind, sind zur Folge der Elastizität des elastischen Gliedes 21 die innendurchmesserseitigen ebenen Flächen 25, 25 an den inneren peripheren Oberflächen der Hülsenelemente 23, 23, die die Gleithülse 22 formen, und die innendurchmesserseitigen zylindrischen Flächen 26, 26 elastisch gegen die äußere periphere Oberfläche des Endbereiches der Welle 2 angepresst. Andererseits ist der Abstand  $D_5$  zwischen den paarweisen Verspannplatten 5, 5, die in dem Basisbereich 4 des Joches 1 integral vorgesehen sind, in einem freien Status so eingestellt, daß er gleich oder etwas größer als die Dicke  $T_{12}$  des Rotationsbegrenzungszyinders 12 ( $D_5 \geq T_{12}$ ) ist. Auch sind kreisförmige Durchgangslöcher 27a, 27b an Positionen geformt, in denen sie miteinander ausgerichtet sind, und zwar in Bereichen, die näher an den Öffnungsenden der Verspannplattenbereiche 5, 5 liegen, so daß ein Bolzen 28 durchgesteckt werden kann. In einem Status, bei dem der Rotationsbegrenzungszyinder 12 eingesetzt ist bis nach oben zum inneren Teil des Basisbereiches 4, um das elastische Wellengelenk der vorliegenden Erfindung zu konstituieren, kollidiert der Rotationsbegrenzungszyinder 12 nicht mit dem Bolzen 28, der durch die Löcher 27a, 27b durchgesteckt ist.

Die Vorgangsweise zum Zusammensetzen des elastischen Wellengelenks der vorliegenden Erfindung durch Kombinieren der jeweiligen dafür erforderlichen Teile, wie oben beschrieben, wird beispielweise auf folgende Weise durchgeführt. Das heißt, die Welle 2, auf der die Kupplungshülse

10 abgestützt war durch das Vibrationsabsorptionsglied 11 an einem Endbereich, ist an ihrem anderen Endbereich mit dem Frontendbereich einer Lenkwelle 30 durch ein Universalgelenk 20 gekuppelt. Die Welle 2 wird so um das Universalgelenk 29 geschwenkt, daß ihr Zentrum versetzt wird aus diesem Status in die Richtung, die durch einen Pfeil  $\alpha$  in Fig. 1 angedeutet ist, so daß der Rotationsbegrenzungszyinder 12 der Kupplungshülse 11 in den Basisbereich 4 des Joches 1 eingesetzt wird. Es ist hervorzuheben, daß zuvor ein anderes, dieses Joch aufweisendes Universalgelenk 33 mit der Eingangswelle 35 eines Lenkgetriebes 34 gekuppelt werden muß. Da der Basisbereich geformt wird durch die paarweise Verspannplattenbereiche 5, 5, die seitwärts geöffnet werden können, besteht kein Bedarf, während des Einsetzens die Welle 2 in der axialen Richtung zu versetzen. Weiterhin ist keine Manipulation erforderlich, um eine Abweichung zu korrigieren, sogar wenn die axiale Position des Joches 1 etwas von der der Welle 2 abweichen sollte.

Sobald der Rotationszyinder 12 aus dem Status gemäß Fig. 1 zu dem Status gemäß Fig. 4 in den Basisbereich 4 eingesetzt wird, wird der Bolzen 28 durch die Durchgangslöcher 27a, 27b eingesetzt und wird weiterhin eine Mutter 31 auf einen Bereich aufgeschraubt, der durch den Frontendabschnitt dieses Bolzens gebildet ist, der von der außenseitigen Oberfläche des Verspannplattenbereichs 5 vorsteht. Die Mutter wird dann festgezogen. Daraus resultiert, daß der Abstand zwischen den paarweisen Verspannplattenbereichen 5, 5 reduziert wird und daß der Rotationsbegrenzungszyinder 12 zwischen den inneren Seitenflächen der beiden Verspannplattenbereiche 5, 5 fest eingespannt, wodurch die Kupplungshülse 10 gekuppelt mit und fixiert an dem Joch 1 ist. Um zu vermeiden, daß die Frontendbereiche der Verspannplattenbereiche 5, 5 exzessiv gebogen werden, wenn zur Zeit des Zusammensetzens mit dem Basisbereich 4 der Bolzen 28 und die Mutter 31 fest miteinander verspannt werden, sind an teilweisen äußeren peripheren Flächen des Rotationsbegrenzungszyinders 12 an Positionen nahe den Durchgangslöchern 27a, 27b Verstärkungsrippen 32, 32 geformt.

Ein Effekt des elastischen Wellengelenks der vorliegenden Erfindung, welches konstituiert und zusammengesetzt wird wie oben beschrieben, ist wie folgt: Wenn eine Drehkraft übertragen wird, wird gleichzeitig die Übertragung einer Vibration vermieden. Im Fall der Übertragung der Drehkraft und wenn die zu übertragende Drehkraft ein kleines Drehmoment darstellt, wird die Drehkraft durch das elastische Glied 21 übertragen, welches das oben erwähnte Vibrationsabsorptionsglied 11 formt. Beispielsweise wird eine Drehung der Welle 2 auf das elastische Glied 21 durch die paarweisen Hülsenelemente 23, 23 übertragen, die die Gleithülse 22 konstituieren, sofern die Drehkraft von der Welle 2 auf das Joch 1 übertragen wird. Dabei wird das elastische Glied 21 elastisch deformiert, um diese Drehkraft auf das Joch 1 zu übertragen. Auf diese Weise wird bei einer Drehkraft, die ein kleines Drehmoment darstellt, oder wenn keine Drehkraft übertragen wird, durch das elastische Glied 21 verhindert, daß zwischen dem Joch 1 und der Welle 2 eine Vibration übertragen wird. In Bezug auf diese Vibration und die Versetzung in der axialen Richtung wird nicht nur das elastische Glied 21 in axialer Richtung versetzt (in Scher-Richtung deformiert), sondern gleitet auch die Gleithülse auf der äußeren peripheren Oberfläche des Endbereiches der Welle 2, wodurch die Vibration und die Versetzung absorbiert werden.

Es ist möglich, zwischen den innendurchmesserseitigen ebenen Flächen 25, 25, die an der inneren peripheren Oberfläche der Gleithülse 22 vorgesehen sind, und den innendurchmesserseitigen zylindrischen Flächen 26, 26, und der



äußeren peripheren Oberfläche des Endbereiches der Welle 2, die Reibungskoeffizienten klein einzustellen, unabhängig von der Anwesenheit oder Abwesenheit des elastischen Gliedes 21.

Konsequent ist es möglich, die Vibration und die Versetzung in der axialen Richtung gleichförmig und effektiv zu absorbieren als Folge einer Gleitbewegung zwischen den innendurchmesserseitigen ebenen Flächen 25, 25 und den innendurchmesserseitigen zylindrischen Flächen 26, 26, und der äußeren peripheren Oberfläche des Endbereiches der Welle 2. Weiterhin kann die Abnutzung an den innendurchmesserseitigen ebenen Flächen 25, 25 und den innendurchmesserseitigen zylindrischen Flächen 26, 26, die an der inneren peripheren Oberfläche der Gleithülse 22 und an der äußeren peripheren Oberfläche der Welle 2 vorgesehen sind, minimiert werden, derart, daß die Vibration an beiden dieser peripheren Oberflächen auch bei einem Langzeitgebrauch minimiert werden kann, wodurch die Dauerstandfestigkeit des elastischen Wellengelenks sichergestellt ist.

Auch wenn das Drehmoment der zu übertragenden Drehkraft groß ist, wird die Drehkraft zwischen der Welle 2 und dem Joch 1 übertragen basierend auf dem Eingriff zwischen dem Endbereich der Welle 2 und dem Rotationsbegrenzungszyylinder 12. Im besonderen wird ein Teil der außendurchmesserseitigen Eingriffsflächen 16, 16 an der äußeren peripheren Oberfläche des Endbereiches der Welle 2 dazu gebracht, auf einem Teil der innendurchmesserseitigen Eingriffsflächen 15, 15 an der inneren peripheren Oberfläche des Rotationsbegrenzungszyinders 12 zur Anlage zu kommen. Dann wird eine zusätzliche Drehkraft, die durch das elastische Glied 21 nicht übertragen werden kann, zwischen dem außendurchmesserseitigen Eingriffsflächen 16, 16 und den innendurchmesserseitigen Eingriffsflächen 15, 15 übertragen. In konsequenter Weise kann die Dauerhaltbarkeit dieses elastischen Gliedes 21 zufriedenstellend sichergestellt werden, ohne eine exzessive Spannung in das elastische Glied 21 einzubringen. Es ist hervorzuheben, daß der Teil, mit dem das elastische Wellengelenk der vorliegenden Erfindung zusammengesetzt wird, wie in Fig. 1, nicht zwangsweise an der Seite des Universalgelenks 33 zum Kuppeln der Eingangswelle 35 des Lenkgetriebes 34 mit der Welle 2 liegen muß, sondern auch an der Seite des Universalgelenks 21 zum Kuppeln dieser Welle 2 mit der Lenkwelle 30 liegen kann.

Als nächstes zeigt Fig. 5 eine zweite Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Bei dieser Ausführungsform ist die Gesamtlänge einer Welle 2a zum Konstituieren des elastischen Wellengelenks kürzer als die der ersten Ausführungsform und wie vorstehend beschrieben, und ist zwischen der Welle 2a und einem Joch 6 zum Konstituieren des Universalgelenks 29 an der Seite der Lenkwelle 30 in Reihe mit Bezug auf die Welle 2a und das Joch 36 ein Stoßabsorptionsglied 37 eingeordnet. Dieses Stoßabsorptionsglied 37 ist geformt wie ein Balg aus einer Metallplatte, der plastisch verformt werden kann. Dabei kann eine weiche Stahlplatte oder eine Platte aus rostfreiem Stahl verwendet werden, die die Drehkraft frei überträgt. Wenn jedoch in axialer Richtung ein Stoß ausgeübt wird, wird die Gesamtlänge dieses stoßabsorbierenden Gliedes 37 verringert, während die Energie des Stoßes absorbiert wird.

Wenn das stoßabsorbierende Glied 37 bei der gezeigten Ausführungsform in der beschriebenen Weise vorgesehen ist, ist es möglich, den Fahrer wirksamer zum Zeitpunkt eines Auffahrunfalls zu schützen durch Mildern oder Verhindern des Stoßes, der von dem Lenkrad auf den Körper des Fahrers übertragen wird. D.h., so bald das Lenkgetriebe 34 (Fig. 1) nach hinten gepresst wird (nach rechts in Fig. 1) zum Zeitpunkt des Auffahrunfalls, dann wird die Gesamt-

länge des stoßabsorbierenden Gliedes 37 so reduziert, daß verhindert wird, daß die Lenkwelle 30 nach oben und rückwärts (nach rechts in Fig. 5) geschoben wird. In konsequenter Weise wird das am hinteren Endbereich dieser Lenkwelle 30 befestigte Lenkrad daran gehindert, nach oben gegen den Fahrer gestoßen zu werden, wodurch verhindert wird, daß ein großer Schock auf den Körper des Fahrers ausgeübt wird. Andere Anordnungen und Effekte sind gleich wie bei denen im Fall der ersten oben beschriebenen Ausführungsform.

Als nächstes zeigen die Fig. 6 und 7 eine dritte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Bei dieser dritten Ausführungsform ist zwischen dem Rotationsbegrenzungszyylinder der Kupplungshülse 10 und einem Endbereich der Welle 2 ein Anschlag vorgesehen, um eine Versetzung des Rotationsbegrenzungszyinders 12 von der Welle 2 in der axialen Richtung auf einen vorbestimmten Bereich zu begrenzen. In konsequenter Weise sind bei dieser Ausführungsform an dem Rotationsbegrenzungszyylinder 12 an zwei Positionen an radial gegenüberliegenden Seiten Eingriffslöcher 38, 38 vorgesehen, die in axialer Richtung länglich ausgebildet sind (in Querrichtung in Fig. 6 und in senkrechter Richtung zur Zeichnungsebene in Fig. 7), und ein Eingriffsstift 39 wird getragen von und ist fixiert zu dem Endbereich der Welle 2, der dort radial durchgesteckt ist. Dann sind diese beiden Enden des Eingriffstiftes 39 in den Eingriffslöchern 38, 38 lose in Eingriff, wodurch verhindert wird, daß der Endbereich der Welle 2 vom Rotationsbegrenzungszyylinder freikommen kann.

Bei einer solchen Struktur des vorliegenden Ausführungsbeispiels ist es möglich, die Unbequemlichkeit zu vermeiden, daß der Endbereich der Welle 2 von dem Rotationsbegrenzungszyylinder 12 abfällt, falls die mit dem Endbereich der Welle 2 verbundene Kupplungshülse 10 transportiert wird oder wenn diese Komponenten zusammengesetzt werden, welche Unbequemlichkeit ansonsten bedingt wäre durch die Trennung der Kupplungshülse 10 von der Welle 2. Andere Ausbildungen und Effekte sind gleich wie im Falle des ersten Ausführungsbeispiels, das oben beschrieben wurde.

Als nächstes zeigen die Fig. 8 bis 10 eine vierte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Bei dieser Ausführungsform ist zwischen dem Rotationsbegrenzungszyylinder der Kupplungshülse und dem Endbereich der Welle 2 ein Anschlag vorgesehen, um eine Versetzung des Rotationszyinders 12 gegenüber der Welle 2 in der axialen Richtung auf einen vorbestimmten Bereich zu begrenzen, und ist ein Dichtglied vorgesehen, zum Verhindern des Eindringens von Wasser in die Kupplungshülse 10. Bei dieser Ausführungsform umfaßt der Anschlag Vertiefungen 40, 40, die an zwei Positionen an den gegenüberliegenden Seiten in radialer Richtung an der äußeren peripheren Oberfläche der Welle geformt und in axialer Richtung längsverlaufend sind (in Querrichtung in den Fig. 8 und 9, und in einer senkrechten Richtung zur Zeichnungsebene in Fig. 10), und auch Vorsprünge 41, 41, die durch dünne expandierende Abschnitte geformt sind, und zwar an zwei Positionen an sich gegenüberliegenden Seiten in radialer Richtung einwärts des Rotationsbegrenzungszyinders 12. Bei dieser Ausführungsform sind diese Vorsprünge 41, 41 lose in Eingriff mit den Vertiefungen 40, 40, um zu verhindern, daß der Endbereich der Welle 2 von dem Rotationsbegrenzungszyylinder 12 abfällt.

Bei dieser Ausführungsform ist auch ein Balg 42 aus elastischen Material vorgesehen, der als ein Dichtglied zwischen einem Öffnungsendbereich des Rückhaltezyinders 13, der die Kupplungshülse 10 ausbildet, und der äußeren peripheren Oberfläche des Mittelbereichs der Welle 2 vorge-

sehen. Weiterhin ist ein Deckelglied an einem Öffnungsbereich des Rotationsbegrenzungszyinders 12, der die Kupplungshülse 10 bildet, vorgesehen, das aus elastischen Material hergestellt ist und auch als ein Dichtungsglied dient. Da die inneren und äußeren peripheren Oberflächen des Rotationszyinders 12 miteinander in dem Bereich des Stoppers nicht miteinander kommunizieren, und da der Balg 42 und das Deckelglied 43 vorgesehen sind, ist es möglich, Rost auf der äußeren peripheren Oberfläche des Endbereiches der Welle 2 oder eine Zunahme des Gleitwiderstandes im Gleitbereich durch das Verhindern von Eindringen von Wasser oder Staub oder anderem Fremdmaterial in die Kupplungshülse 10 zu vermeiden. Weitere Ausführungen und Effekte sind gleich wie bei der vorbeschriebenen ersten Ausführungsform.

Als nächstes zeigen die Fig. 11 bis 14 eine fünfte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Bei dieser fünften Ausführungsform gibt es elastische Verspannplatten 44, 44, die jeweils außen an den äußeren Seitenflächen der paarweisen Verspannplattenbereiche 5, 5 vorgesehen sind, zum Konstituieren des Basisbereiches 4 des Joches 1, das als das drehbare Glied dient. Demzufolge ist bei dieser Ausführungsform ein Spannbügel 50 geformt durch Biegen einer elastischen Metallplatte aus Federstahl, rostfreien Stahl oder dergleichen, in eine im wesentlichen U-Form. Dieser Verspannbügel 45 besteht aus den paarweisen elastischen Verspannplatten 44, 44, und einem Kupplungsplattenabschnitt 46 zum Verbinden der Basisränder (der rechten Ränder in Fig. 12) dieser elastischen Verspannplatten 44, 44 miteinander. In einem zentralen Bereich dieses Kupplungsplattenabschnitts 46 ist eine Sperrbohrung 47 geformt. Sobald der Verspannbügel 45 an diesem Basisbereich 4 befestigt ist, wird ein Sperrvorsprung 48, der an der äußeren peripheren Oberfläche des Mittelbereiches dieses Basisbereiches 4 geformt ist, in die Sperrbohrung 47 geschoben. Der periphere Randbereich dieser Sperrbohrung 47 wird unter diesem Schiebestatus in die äußere periphere Oberfläche dieses Sperrvorsprungs 48 eingesetzt und verhindert dadurch eine Trennung des Basisbereiches 4 von dem Verspannbügel 45. Es ist hervorzuheben, daß der Basisbereich 4 und der Verspannbügel 45 anders auch durch eine Schraube oder andere Einrichtung gekuppelt sein können.

In jedem Fall haben in dem Status, bei dem der Verspannbügel 45 mit dem Basisbereich 4 gekuppelt ist, die elastischen Verspannplatten 44, 44 eine solche Elastizität, daß sie gegen die äußeren Seitenflächen der Verspannplattenbereiche 5, 5 gelangen. Auch sind zwei vorstehende Sperrteile 49, 49 jeweils an den vorderen Endbereichen (dem linken Endbereich in Fig. 12 und dem oberen Endbereich in Fig. 13), d. h., vier insgesamt, an den elastischen Verspannplattenbereichen 44, 44 vorgesehen. Jeder dieser vorstehenden Sperrteile 49, 49 ist in eine U-Form geschnitten, derart, daß ein Teil an der Seite des Vorderrandes der elastischen Verspannplatte 44 ein wenig (unter Bildung eines spitzen Winkels) zur innenseitigen Oberfläche der elastischen Verspannplatten 44 gebogen ist. Diese vorstehenden Sperrteile 49, 49 werden automatisch zurückgezogen, wenn Einsatzplattenabschnitte 51, 51 an einem abgestützten Bügel 50, der später beschrieben wird, in Spalte 52, 52 zwischen den äußeren Seitenflächen der Verspannplattenbereiche 5, 5 und den innenseitigen Oberflächen der elastischen Verspannplatten 44, 44 eingesetzt werden. Andererseits ist bei einem Status, bei dem diese Einsatzplattenabschnitte 51, 51 sich in den Spalten 52, 52 befinden, jeder Seitenrand eines solchen Einsatzplattenabschnittes 51, 51 in Eingriff mit den Vorderrändern der vorstehenden Sperrteile 49, 49, um zu verhindern, daß die Einsatzplattenabschnitte 51, 51 aus den Spalten 52, 52 herausfallen.

An der mittels des Vibrationsabsorptionsgliedes 11 auf den Endbereich der Welle 2 gepaßten Kupplungshülse ist der abgestützte Bügel 50 so eingepaßt, daß er an dem Basisbereich des Rotationsbegrenzungszyinders 12 (dem rechten Endbereich in den Fig. 11 und 14) abgestützt ist. Dieser abgestützte Bügel 50 wird von einer elastischen Metallplatte geformt, ähnlich wie der oben beschriebene Verspannbügel 45, und ist mit einem stützenden Ringabschnitt 53 ausgestattet, der auf den Basisbereich des Rotationsbegrenzungszyinders 12 paßbar ist. Dann wird jeder der Basisbereiche der Einsatzplattenabschnitte 51, 51 mit einem Teil eines Seitenrandes dieses Abstützringabschnitts 53 verbunden (dem linksseitigen Rand in den Fig. 11 und 14), der den ebenen außenseitigen Flächen gegenüberliegt, die an dem Rotationsbegrenzungszyinder geformt sind. Diese Einsatzplattenabschnitte 51, 51 sind von dem Basisbereich 50 verlängert, um jeweils in L-Form zu kommen. Die Mittelbereiche der halben Vorderränder dieser Einsatzplattenabschnitte 51, 51 sind parallel zueinander und entsprechend dem Abstand zwischen den Spalten 52, 52 geformt, so daß sie in die paarweisen Spalte 52, 52 frei eingesetzt werden können. Die Einsatzplattenabschnitte 51, 51 können frei in die Spalte 52, 52 eindringen, weil sie die vorstehenden Sperrteile 49, 49 zurückzwingen, und werden nach der Eindringbewegung daran gehindert, aus den Spalten 52, 52 herauszufallen, zur Folge des Eingriffes mit diesen vorstehenden Sperrteilen 49, 49.

Der Basisbereich eines elastischen Streckteiles 54 ist mit dem Mittelbereich eines Seitenrandes des ringförmigen Stützabschnittes 53 zwischen den Einsatzplattenabschnitten 51, 51 verbunden. In einem Status, bei dem diese beiden Einsatzplattenabschnitte 51, 51 in die Spalte 52, 52 eingesetzt sind, ist der elastische Streckteil 54 an der Öffnungsseite des Basisbereiches 4 positioniert (diese Seite in Fig. 11 und die linke Seite in Fig. 12).

Weiterhin besitzt ein Bolzen 28a, welcher ein Kupplungsglied zum Kuppeln des Joches 1 mit der Kupplungshülse 10 durch Reduzieren des Abstandes zwischen den paarweisen Verspannplattenbereichen 5, 5 des Basisbereiches 4 ist, einen abgeschrägten Abschnitt 55 einer konischen konvexen Ebene in seinem Mittelabschnitt. Der Außendurchmesser dieses Bolzens 28a ist kleiner als sein vorstehender Schraubabschnitt 56, der sich näher beim Vorderende befindet als dieser abgeschrägte Abschnitt 55, und ist größer als ein Schaft 57, der sich näher am Basisende befindet als der abgeschrägte Abschnitt 55. An den Vorderenden der Verspannplattenbereiche 5, 5 sind eine Schraubbohrung 58 und eine kreisförmige Bohrung 59 konzentrisch an Positionen geformt, die miteinander ausgerichtet sind. In einem Status, bei dem der Schraubabschnitt 56 des Bolzens 28a in Verschraubeingriff ist, ist von diesen Bohrungen der Basisbereich des Schaftes 57 in die kreisförmige Bohrung 59 ohne geringen Leergang eingepaßt und ist ein Teil an der äußeren peripheren Oberfläche des Mittelbereiches dieses Schaftes 57 in Umfangsrichtung in elastischen Kontakt gebracht mit dem elastischen Streckteil 54.

Wird die Struktur dieser Ausführungsform mit den vorbeschriebenen Komponenten zusammengebaut, dann wird die Kupplungshülse 10, die vorher auf dem Endbereich der Welle 2 aufgespaßt worden ist, zunächst von einer Öffnung in dem Basisbereich 4 des Joches 1 eingeschoben (in Fig. 12 von links nach rechts). An diesem Basisbereich 4 wird der Verspannbügel 45 festgelegt, während der abgestützte Bügel 50 zuvor mit der Kupplungshülse 10 verbunden ist. Nach Einschieben der Kupplungshülse in den Basisbereich 4 des Joches 1 gleiten die Einsatzplattenabschnitte 51, 51 in die Spalte 52, 52, aus denen diese nach Vervollständigung dieser Einsetzbewegung zur Folge ihres Eingriffes mit dem



vorstehenden Sperrteilen 49, 49 nicht mehr austreten können. Demzufolge kann sogar vor dem Einsetzen des Bolzens 28a in die Schraubbohrung 58 und die kreisförmige Bohrung 59 die Kupplungshülse nicht mehr frei aus dem Basisbereich 4 austreten. Aus diesem Grund ist keine mühsame Arbeit mehr erforderlich, wie beispielsweise das Einsetzen des Bolzens 28a, welche Arbeit durchzuführen wäre, während das Kupplungsglied 10 und der Basisbereich 4 zum Kuppeln der Kupplungshülse 10 an dem Basisbereich 4 gehalten werden müßten, wobei diese Arbeit üblicherweise in beschränktem Arbeitsraum durchzuführen wäre. Es ist hervorzuheben, daß dann, wenn es erforderlich ist, die Kupplungshülse 10 von dem Basisbereich 4 zu trennen, die elastischen Verspannplatten 44, 44 elastisch deformiert werden, um von den Verspannplattenbereichen 5, 5 getrennt zu werden, wobei diese Arbeit des Trennens durchgeführt werden kann ohne Schaden für irgendeines der das Gelenk bildenden Glieder.

Sobald die Kupplungshülse 10 in den Basisbereich 4 des Joches 1 eingeschoben wird, um zu verhindern, daß die Kupplungshülse 10 aus dem Basisbereich 4 wieder herausfällt und zwar zur Folge des Eingriffes zwischen den Einsetzplattenabschnitten 51, 51 und den vorstehenden Sperrteilen 49, 49, wie zuvor beschrieben, dann wird der vorstehende Schraubabschnitt 56 des Bolzens 28a, der durch die kreisförmige Bohrung 49 hindurch geht, in die Gewindebohrung 58 eingeschraubt und fest angezogen. Während dieses Einschraubens und Anziehens werden der abgeschrägte Abschnitt 55 an der äußeren peripheren Oberfläche des Bolzens 28a und der elastische Streckteil 54 gegenseitig in Eingriff gebracht und wird zur Folge dieses Eingriffes die Kupplungshülse 10 elastisch gegen die innere Oberfläche des Basisbereiches 4 gepresst. Die Formen und Größen der Kupplungshülse 10 und des Basisbereiches 4 sind so vorbestimmt, daß die Mittelachse der Kupplungshülse 10 und diejenige des Basisbereiches 4 in einem Status zusammenfallen, bei dem ein Teil der äußeren peripheren Oberfläche der Kupplungshülse 10 und der Innenoberfläche des Basisbereiches 4 in axialer Richtung in Kontakt miteinander sind (in der seitlichen Richtung in Fig. 11 und in der Richtung senkrecht zur Zeichnungsebene in Fig. 12). Die Mittelachse der Kupplungshülse 10 und diejenige der Welle 2 treffen ebenfalls aufeinander. Wenn demzufolge der Schaft 57 des Bolzens 28a die Kupplungshülse auf die innere Oberfläche des Basisbereiches 4 und durch den elastischen Streckteil 54 presst, ist es möglich, die Arbeit des Zusammenkuppelns der Welle 2 und des Joches 4 durchzuführen, und gleichzeitig die Rotationszentren der beiden Glieder zusammenzubringen.

Es ist hervorzuheben, daß die Ausbildungen, Operationen und dergleichen der Kupplungshülse 10 und des Vibrationsabsorptionsgliedes 11, die die Basisstruktur des elastischen Wellengelenkes 3 formen, welches in dieser Ausführungsform zusammengesetzt werden soll, die gleichen sind wie bei der in Fig. 1 bis 3 gezeigten und vorbeschriebenen Ausführungsform. Die Ausbildung zum Vereinfachen der Kupplungsarbeit des Endbereiches der Welle 2 mit dem Basisbereich 4 des Joches 1, während auch die Drehzentren dieser beiden Glieder zueinandergebracht werden, wie beim vorhergehenden Ausführungsbeispiel beschrieben, kann realisiert werden als ein Kupplungsbereich zwischen einem Joch eines gewöhnlichen Universalgelenkes und einem Endabschnitt einer Welle, und zwar auch in einer Struktur, die anders ausgebildet ist als diejenige des elastischen Wellengelenkes gemäß der vorliegenden Erfindung. D.h., in einigen Fällen, wird der Endbereich der Welle 2 direkt mit dem Basisbereich 4 des Joches 1 gekuppelt und daran festgelegt, ohne die Kupplungshülse 10 oder das Vibrationsabsorptions-

glied 11 dazwischen einzusetzen. Wenn in solchen Fällen der abgestützte Bügel 5 an dem Endbereich der Welle 2 zur gleichen Zeit befestigt wird, zu der auch der Verspannbügel 50 an dem Endbereich der Welle 2 befestigt ist, ist es ebenfalls möglich, leicht die Kupplungsarbeit zwischen dem Endbereich der Welle 2 und dem Basisbereich 4 des Joches 1 durchzuführen, während gleichzeitig auch die Rotationszentren dieser beiden Glieder zueinandergebracht werden.

Es ist hervorzuheben, daß Ausbildungen zum Vereinfachen des Verbindens des Endbereiches der Welle mit dem Joch konventionell sind und offenbart werden in US-A-5 358 350, EP-A-0 508 856 A1, und dergleichen. Jedoch erfordern diese konventionellen Technologien wenigstens einen zusätzlichen Arbeitsschritt, nämlich das Durchstecken eines Kupplungsbolzens durch ein Joch und das nachfolgende Verdrehen des Joches zusammen mit dem Schaft, und dergleichen, was die Ausbildung kompliziert macht. Wird hingegen eine Ausbildung wie beim vorbeschriebenen Ausführungsbeispiel eingesetzt, dann lassen sich derartige mühsame Arbeiten einsparen, so daß es möglich ist, die Arbeit zum Kuppeln des Endbereiches der Welle 2 mit dem Joch 4 leicht durchzuführen, während gleichzeitig auch die Drehzentren dieser beiden Glieder zueinandergebracht werden.

Als nächste zeigen die Fig. 15 bis 18 eine sechste Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. In dieser sechsten Ausführungsform sind an den innenseitigen Oberflächen der paarweisen, den Basisbereich 4 des Joches 1 konstituierenden Verspannplattenbereiche 5, 5, Sperrnuten 60, 60 geformt, die jeweils als die Sperrbereiche dienen. Auf die Kupplungshülse 10 ist ferner ein abstützender ringförmiger Abschnitt 53a aufgepasst, um einen abgestützten Bügel 50a um diese Kupplungshülse 10 abzustützen. Weiterhin sind vorstehende Sperrteile 49a, 49a jeweils in Teilen der paarweisen Einsetzplattenabschnitte 51a, 51a geformt, die sich in diesen abgestützten Bügel 50a finden. Jeder dieser vorstehenden Sperrteile 49a, 49a ist mit einer U-Form geschnitten, unter Belassen eines Teiles an der Seite des Frontrandes des Einsetzplattenabschnittes 51a in der Einsetzrichtung beim Einsetzen desselben, was bewirkt, daß dieser Teil ein wenig zur außenseitigen Oberfläche des Einsetzplattenabschnittes 51a gebogen wird. Diese vorstehenden Sperrteile 49a, 49a werden automatisch zurückgezogen (elastisch gepresst), sobald die Einsetzplatten 51a, 51a in die Spalte 52a, 52a eingesetzt werden, die sich zwischen den inneren Seitenflächen der Verspannplattenbereiche 5, 5 und den jeweiligen äußeren Seitenflächen der Kupplungshülse 10 befinden, und zwar zusammen mit dem Endbereich 2, auf welchen die Kupplungshülse 10 aufgepaßt ist. Andererseits treten bei einem Status, bei dem diese Einsetzplattenabschnitte 51a, 51a in den Spalten 52a, 52a sitzen, die Sperrnuten 60, 60 in Eingriff mit den vorderscitigen Rändern der vorstehenden Sperrteile 49a, 49a, um zu verhindern, daß die Einsetzplattenabschnitte 51a, 51a wieder aus den Spalten 52a, 52a freikommen.

Von dem Endrand in der Umfangsrichtung einer der paarweisen Einsetzplattenabschnitte 51a, 51a (dem oberen in den Fig. 15 und 16) steht ein elastischer Streckteil 54a vor, und zwar zum Endrand des anderen Einsetzplattenabschnittes 51a. Dieser elastische Streckteil 54a ist in einem Zwischenraum zwischen der Schraubbohrung 58 und der kreisförmigen Bohrung 59 positioniert, die an aufeinander ausgerichteten Positionen an den Verspannplattenbereichen 5, 5 geformt sind, wobei der Streckteil 54a zusammen mit dem Endbereich der Welle 2 und der Kupplungshülse 10 wie in den Fig. 15 und 16 in dem Status zu sehen ist, bei dem der abgestützte Bügel 50a eingesetzt ist zwischen den paarweisen, den Basisbereich 4 des Joches 1 konstituierenden Verspannplattenbereichen 5, 5. Wenn dann der vorstehende

Schraubabschnitt 56 des durch die kreisförmige Bohrung 59 geführten Bolzens 28a in die Gewindebohrung 58 eingeschraubt und weiter angezogen wird, dann wird die Kupplungshülse 10 auf die Innenfläche des Basisbereiches 4 aufgepresst und zwar zur Folge des Eingriffes zwischen dem abgeschrägten Abschnitt 55 und dem Schaf 57 an der äußeren peripheren Fläche des Bolzens 28a und dem elastischen Streckteil 54a. D.h., daß bei dieser Ausführungsform die Welle 2 und das Joch 1 miteinander kombiniert sind auf der Basis derselben Effekte, wie sie anhand des fünften und in den Fig. 11 bis 14 gezeigten Ausführungsbeispielen beschrieben sind, was die Arbeit des Kuppelns dieser beiden Glieder miteinander weiter vereinfacht, wenn auch die Rotationszentren dieser beiden Glieder zueinandergebracht werden.

Als nächstes zeigen die Fig. 19 bis 21 eine siebente Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Bei dieser siebenten Ausführungsform sind ein vorderer Halbabschnitt 61 mit einem Paar Armen 6, 6 und ein Basisbereich 4a mit einem Paar Verspannplattenbereichen 5, 5 separat geformt und dann durch Schweißen aneinander befestigt, um auf diese Weise ein Joch 1a zur Formung eines Universalgelenkes zu konstituieren. Der vordere Halbbereich 61 und der Basisbereich 4a sind jeweils geformt aus Stahlplatten durch plastisches Verformen basierend auf Pressen. Um den vorderen Halbbereich 61 mit dem Basisbereich 4a zu kuppeln, die auf die vorerwähnte Weise separat geformt sind, und zwar durch Verschweißen, ist an dem vorderen Endbereich dieses Basisbereiches 4a ein kuppelnder ringförmiger Bereich 62 mit einem weggeschnittenen Teil vorgesehen. An der Basisendfläche dieses vorderen Halbbereiches 61 ist eine kreisförmige Extrusion 63 geformt, auf die der kuppelnde ringförmige Bereich 62 aufgepaßt werden kann. Der kuppelnde ringförmige Bereich 62 wird dazu gebracht, auf der Endfläche dieses vorderen Halbbereiches 61 in einem Status anzulegen, bei dem er auf die kreisförmige Extrusion 63 aufgepaßt wird, und der anliegende Teil wird über seine Gesamtlänge verschweißt, um auf diese Weise den Basisbereich 4a und den vorderen Halbbereich 61 zu verbinden.

Bei dieser soeben beschriebenen Ausführungsform kann die Phase zwischen den Armen 6, 6 und den Verspannplattenbereichen 5, 5 in Drehrichtung willkürlich eingestellt sein. Aus diesem Grund kann auch eine Phase zwischen dem Partnerjoch 64 und den Verspannplattenbereichen 5, 5 im Drehsinn willkürlich eingestellt werden, wenn das Universalgelenk zusammengesetzt wird. Daraus resultiert, daß der Freiheitsgrad beim Auslegen des Gelenkes vergrößert werden kann. Weiterhin ist es möglich, optimale Werte für die Dicke einer Stahlplatte, die den vorderen Halbbereich 61, und die Dicke einer Stahlplatte, die den Basisbereich 4a formt, im Hinblick auf die für die jeweiligen Teile erforderliche Festigkeit auszuwählen. Aus diesem Grund ist es möglich, das Gewicht des Joches 1a zu reduzieren, indem vermieden wird, die Dicke teilweise zu groß zu wählen. Es ist hervorzuheben, daß die Ausbildung bei dieser Ausführungsform realisiert werden kann durch wahlweises Kombinieren einiger der Strukturen der vorhergehenden ersten bis sechsten Ausführungsformen.

Als nächsten zeigen die Fig. 22 bis 23 eine achte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Bei der achten Ausführungsform ist gesamte Kupplungshülse 10 zwischen den paarweisen Verspannplattenbereichen 5, 5, die das Joch 1b bildet, vorgesehen. D.h., die Ausbildung ist bei dieser Ausführungsform unterschiedlich von der der ersten Ausführungsform in den Fig. 1 bis 4, und zwar dahingehend, daß der Rotationsbegrenzungszyylinder 12 weggelassen ist, während das Vibrationsabsorptionsglied 11 und die gleitende Hülse 22 zwischen der äußeren peripheren Fläche des End-

bereiches der Welle 2 und der inneren peripheren Fläche des Basisbereiches 4b des Joches 1b vorgesehen sind. Zur Folge dieser Ausbildung im achten Ausführungsbeispiel können die Abmessungen des elastischen Wellengelenks 3a in seiner axialen Richtung, und in der Folge, die Gesamtlänge des Universalgelenks, das dieses elastische Wellengelenk 3a bildet, reduziert werden. Daraus resultiert, daß die Ausbildung zum wirksamen Schützen des Fahrers leichter erhalten werden kann durch Vergrößern des Ausmaßes der Versetzung der Welle 2 in der axialen Richtung im Falle eines Auffahrungsfalls. Die Ausbildung dieser Ausbildungsform kann ebenfalls realisiert werden durch wahlweises Kombinieren einiger der Strukturen aus der vorhergehenden ersten bis siebenten Ausführungsformen.

Als nächstes zeigen die Fig. 24 bis 27 eine neunte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Bei der neunten Ausführungsform ist eine Kupplungshülse 65 mit einem Paar Verspannplattenbereichen 5, 5 an einem Endbereich der Welle 2 durch Schweißen oder dergleichen festgelegt, während eine Welle 66 mit ovalförmigen Querschnitt an dem Basisbereich des Joches 1c durch Schweißen oder dergleichen fixiert ist. Ferner sind das Vibrationsabsorptionsglied 11 und die gleitende Hülse 22 zwischen der äußeren peripheren Fläche dieser Welle 66 und der inneren peripheren Fläche des Kupplungsbügel 65 angeordnet. Weitere Ausbildungen und Effekte dieser Ausführungsform sind gleich die anhand der vorherbeschriebenen achten Ausbildungsform erläuterten. Bei dieser Ausführungsform ist der Kupplungsbügel 65 äquivalent mit dem drehbaren Glied.

Als nächstes zeigen die Fig. 28 und 29 eine zehnte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. In der zehnten Ausführungsform sind an den inneren peripheren Flächen eines Hülsenelementes 23a zum Formen der gleitenden Hülse 22 (siehe z. B. Fig. 2 und 3) Nuten 67, 67a zum Aufnehmen von Schmiermitteln geformt. Das in diesen Nuten 67, 67a aufbewahrte Schmiermittel verteilt sich gleichförmig in einer Gleitkontaktfläche zwischen der inneren peripheren Fläche der gleitenden Hülse 22 und der äußeren peripheren Fläche der Welle in dieser Ausbildung des elastischen Wellengelenks, so daß die Versetzbewegung in der axialen Richtung gleichförmig durchführbar ist. Es ist hervorzuheben, daß ein derartiges Hülsenelement 23a mit jeder der Strukturen der vorhergehenden Ausführungsformen kombiniert werden kann.

Wenn die vorherbeschriebenen Ausbildungen und Betriebsweisen vorliegen, kann die vorliegende Erfindung dazu beitragen, ein elastisches Wellengelenk für den praktischen Gebrauch zu schaffen, welches in der Lage ist, eine große Versetzbewegung in axialer Richtung zu absorbieren, eine zufriedenstellende, sichere Standfestigkeit zu erbringen, und trotzdem mit vernünftigen Kosten hergestellt zu werden, ohne es zu erfordern, komplizierte Bearbeitungs- oder Montierschritte vorzunehmen.

#### Patentansprüche

1. Elastisches Wellengelenk, mit:  
einer Welle (2) mit einem Paar außendurchmesserseitiger Eingriffsflächen an zwei Positionen an den gegenüberliegenden Seiten der äußeren peripheren Fläche in radialer Richtung, die im wesentlichen parallel zueinander sind;  
einem Drehglied (1) mit einem Paar Verspannplattenbereichen (5), die im wesentlichen parallel zueinander sind und an einer Querseite eine Öffnung bilden; und  
einem zwischen dem drehbaren Glied (1) und der Welle (2) vorgesehenen Vibrationsabsorptionsglied (11),

bei dem das Vibrationsabsorptionsglied (11) gebildet ist durch ein elastisches Glied (21), das angeordnet auf der inneren peripheren Fläche eines Teils, der mit dem drehbaren Glied (1) fest verbunden ist, und eine gleitende Hülse (22), die von der inneren peripheren Fläche des elastischen Gliedes (21) abgestützt wird, welche innere periphere Fläche in gleitenden Kontakt mit der äußeren peripheren Fläche der Welle (2) gebracht ist.

2. Elastisches Wellengelenk zum Kuppeln eines Endbereichs einer drehbaren Welle (2) mit einem drehbaren Glied (1) zum Verdrehen dieses Gliedes bei einer Drehbewegung der Welle (2) unter Absorbieren deren Versetzung in axialer Richtung und in Drehrichtung, wobei in der Nachbarschaft eines Endbereiches der Welle (2) eine Kupplungshülse (10) angeordnet ist, die in der axialen Richtung dieser Welle (2) zu versetzen ist, um eine Vibration zu absorbieren, die zur und von der Welle übertragen wird, und wobei der Basisbereich (4) aus dem drehbaren Glied, mit dem der Endbereich der Welle zu kuppeln und zu fixieren ist, an der Querseite eine Öffnung aufweist und die Kupplungshülse (10) in den Basisbereich durch diese Queröffnung eingesetzt ist, um die Kupplungshülse (10) mit diesem Basisbereich zusammenzupressen und dadurch die Kupplungshülse (10) mit dem drehbaren Glied (1) zu kuppeln und daran zu fixieren.

3. Elastisches Wellengelenk zum Kuppeln eines Endbereiches einer drehbaren Welle (2) mit einem drehbaren Glied (1), das bei einer Drehung dieser Welle drehbar ist, zum Absorbieren deren Versetzung in der axialen Richtung und in der Drehrichtung, bei dem die Welle mit einem Paar außendurchmesserseitiger Eingriffsflächen versehen ist, die an wenigstens einem Ende der Welle (2) an zwei Positionen an den gegenüberliegenden Seiten in radialer Richtung der äußeren peripheren Fläche im wesentlichen zueinander parallel angeordnet sind, bei dem in der Nachbarschaft eines Endbereiches der Welle (2) eine sich in der axialen Richtung der Welle (2) erstreckende Kupplungshülse (10) vorgesehen ist, die mit innendurchmesserseitigen Eingriffsflächen ausgestattet sind, welche im wesentlichen zueinander parallel und an zwei Positionen an der inneren peripheren Fläche an gegenüberliegenden Seiten in radialer Richtung in einem halben Teil in der axialen Richtung näher zu dem einen Ende dieser Welle angeordnet sind, um den außendurchmesserseitigen Eingriffsflächen mit einem dazwischenliegenden Spalt in einen neutralen Status gegenüber zuliegen, bei dem in Bezug auf die Drehrichtung zwischen der Kupplungshülse (10) und der Welle (2) keine Phasenversetzung erzeugt ist, bei dem ein Rotationsbegrenzungszyylinder (12) zum Begrenzen des Ausmaßes einer Drehung der Welle (2) innerhalb der Kupplungshülse (10) vorgesehen ist, bei dem in dem anderen halben Teil der Kupplungshülse (10) in der axialen Richtung ein Rückhaltezyylinder (13) mit einem größeren Durchmesser als derjenige des Rotationsbegrenzungszyinders (12) vorgesehen ist, welcher einen Teil darstellt, der sich näher bei einem Mittelbereich dieser Welle (2) befindet; bei dem zwischen der inneren peripheren Fläche dieses Rückhaltezyinders (13) und der äußeren peripheren Fläche eines Endes der Welle (2) ein Vibrationsabsorptionsglied (11) vorgesehen ist zum Verhindern, daß eine Vibration in dem genannten neutralen Status zu der und von der Kupplungshülse (10) übertragen wird und um zu erlauben, daß in bezug auf diese Kupplungshülse (10) eine Versetzung in der

axialen Richtung der Welle (2) stattfindet, und bei dem der Basisbereich des drehbaren Gliedes (1), mit dem der Endbereich der Welle (2) gekuppelt und fixiert ist, so geformt ist, daß er ein Paar Verspannplattenbereiche (5,5) aufweist, die im wesentlichen zueinander parallel sind und eine Öffnung an der Querseite davon bilden, und wobei in dem Status, bei dem der Rotationsbegrenzungszyylinder der Kupplungshülse (10) zwischen diese zwei Verspannplattenbereiche (5,5) durch die Queröffnung eingesetzt ist, diese Verspannplattenbereiche (5) zueinander verpresst sind, um dadurch die Kupplungshülse (10) mit dem drehbaren Glied zu verbinden und sie daran zu fixieren.

---

Hierzu 20 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

FIG. 1

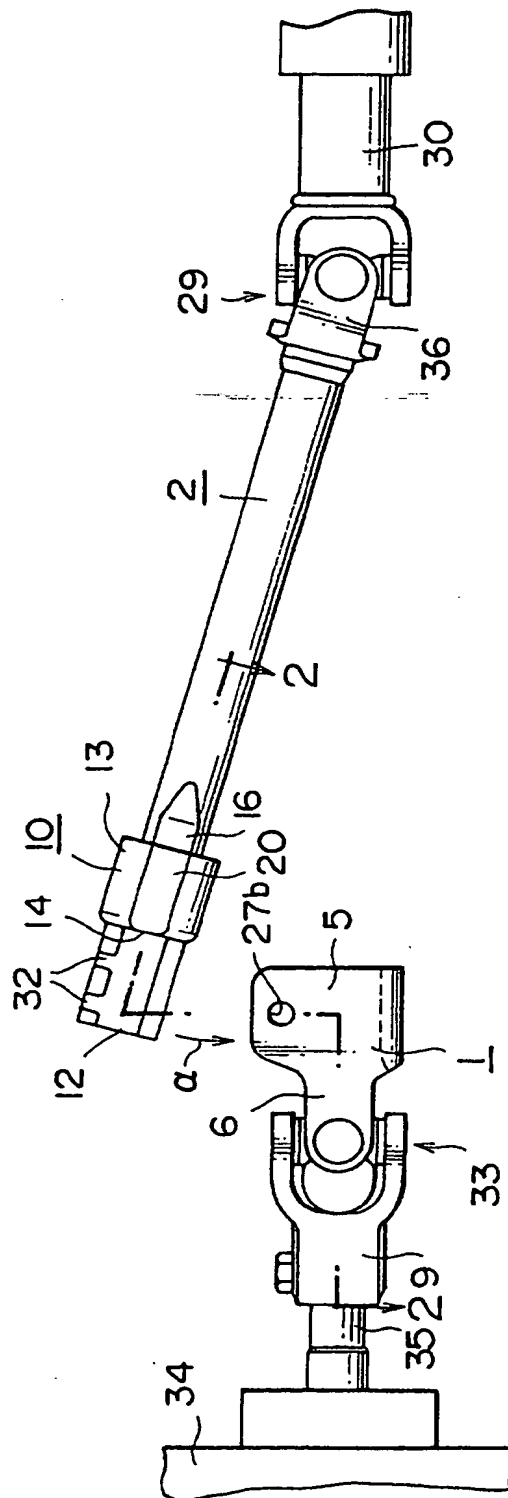


FIG. 2

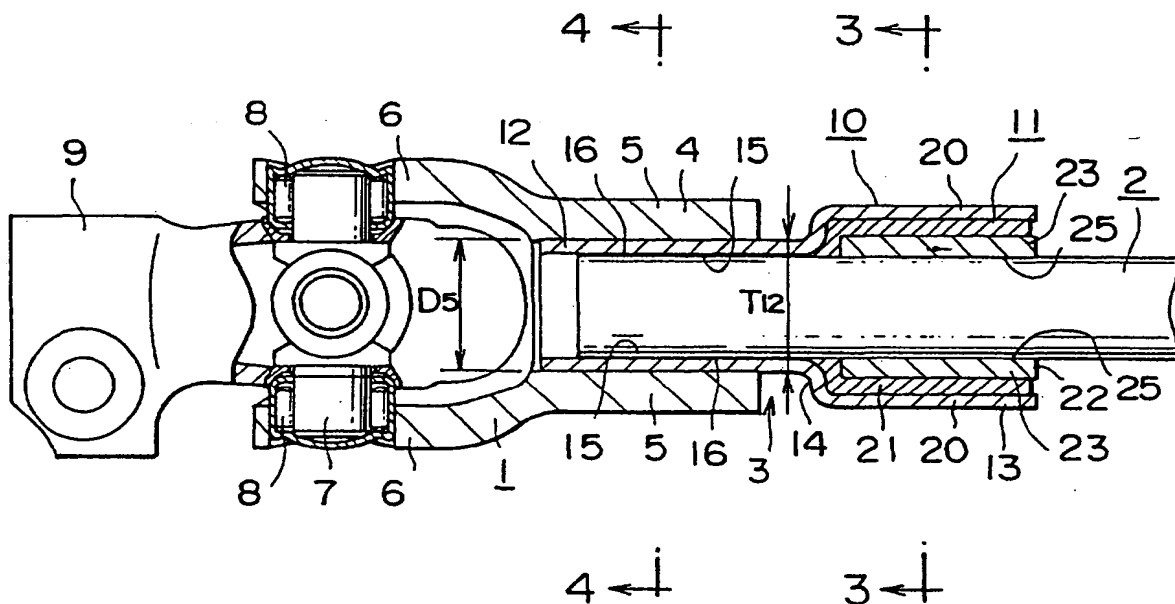


FIG. 3

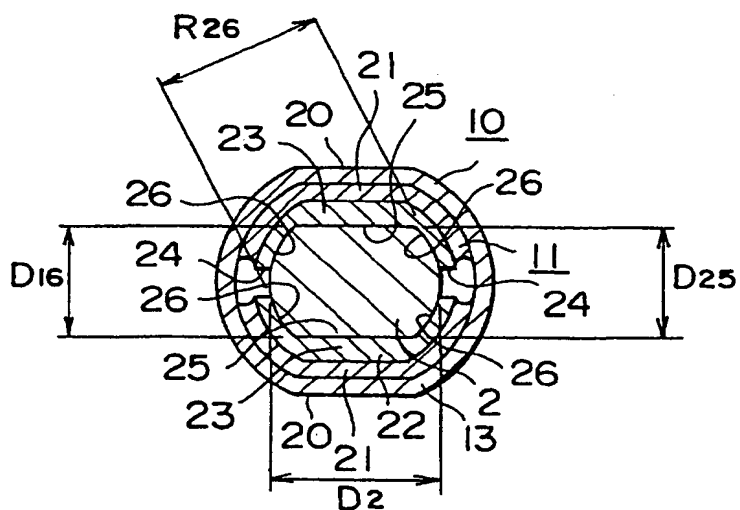




FIG. 4

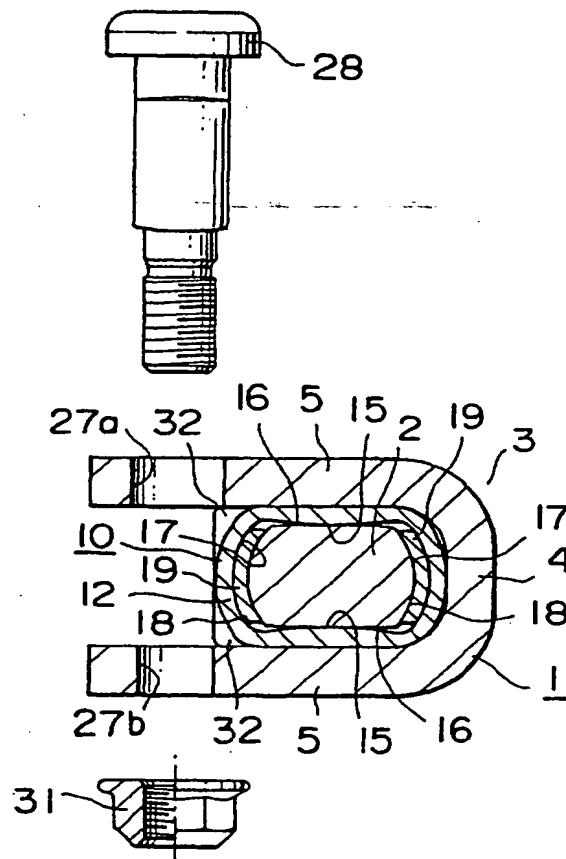


FIG. 5

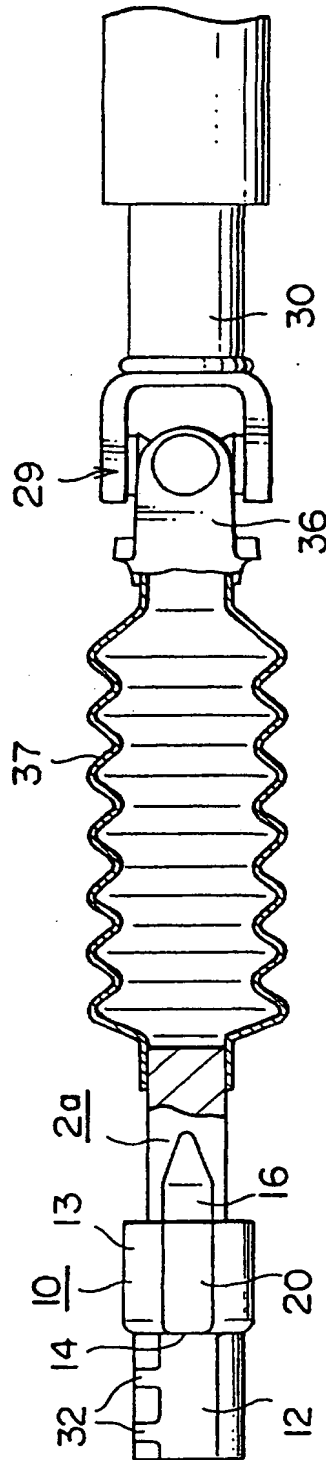


FIG. 6

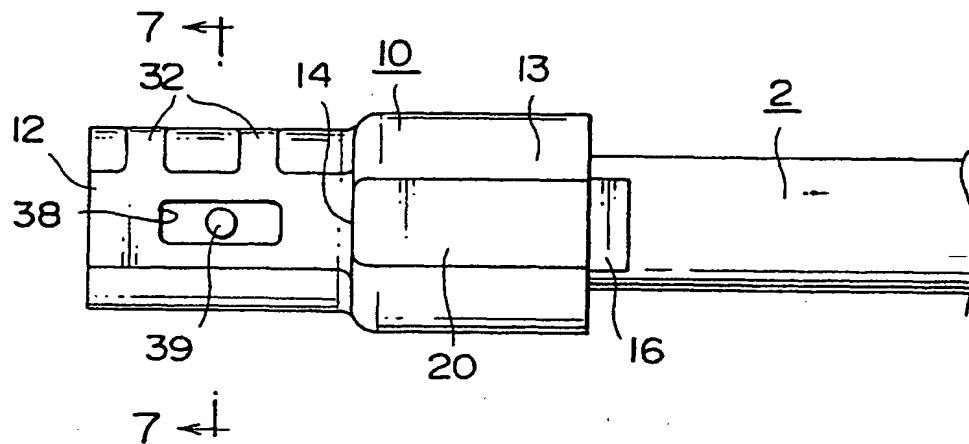


FIG. 7

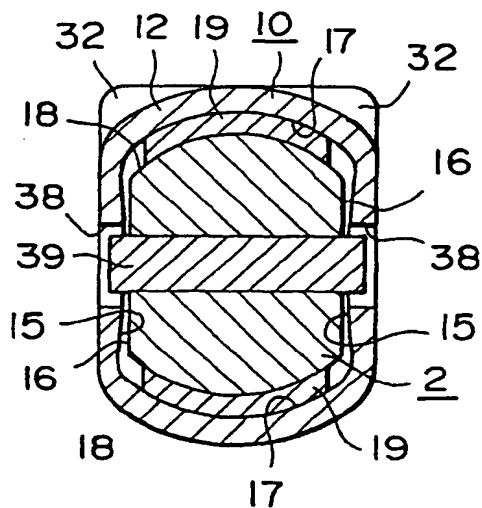


FIG. 8

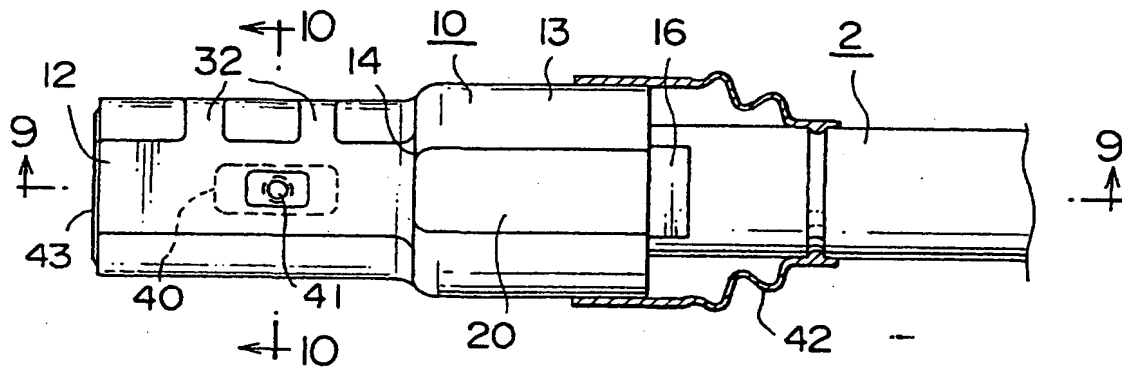


FIG. 9

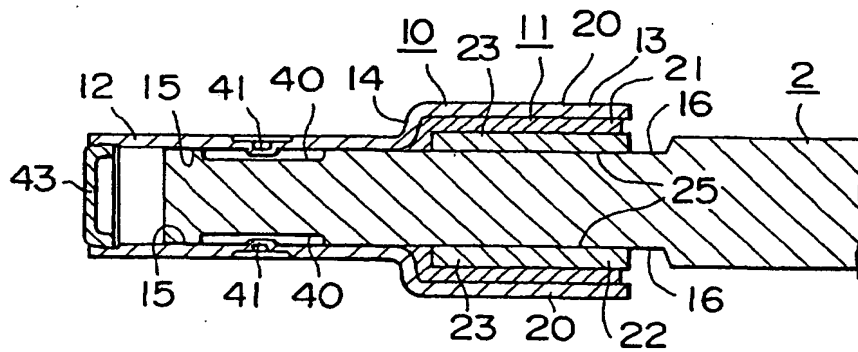


FIG. 10

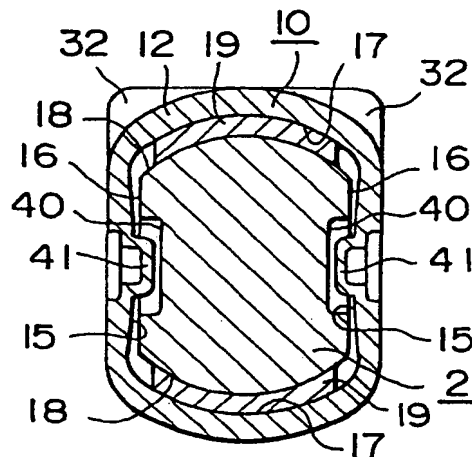


FIG. 11

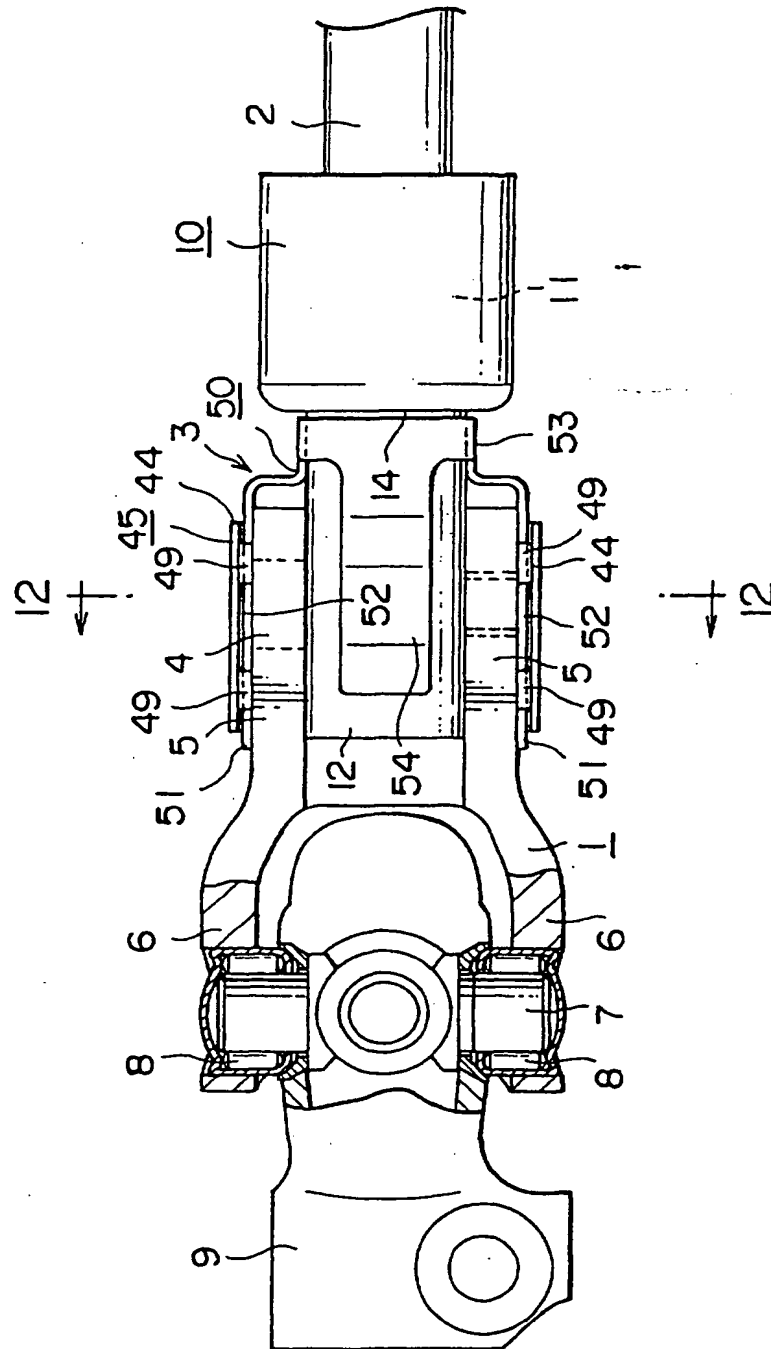


FIG. 12

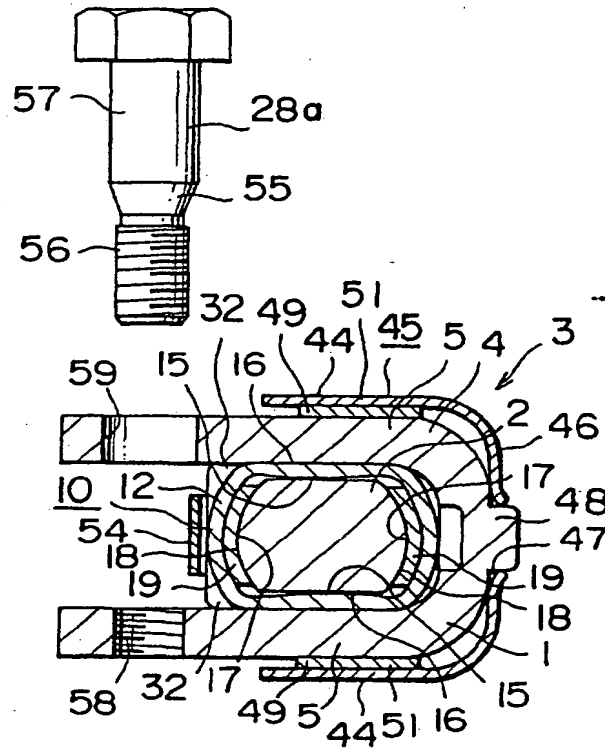


FIG. 13

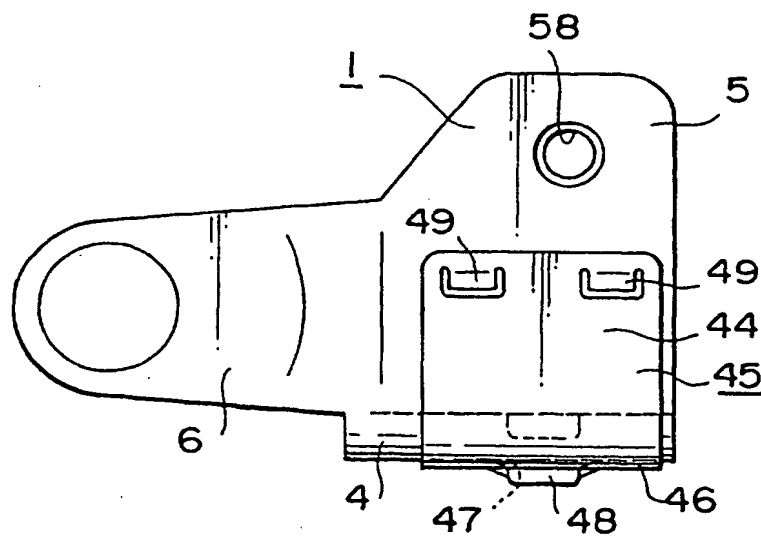




FIG. 14

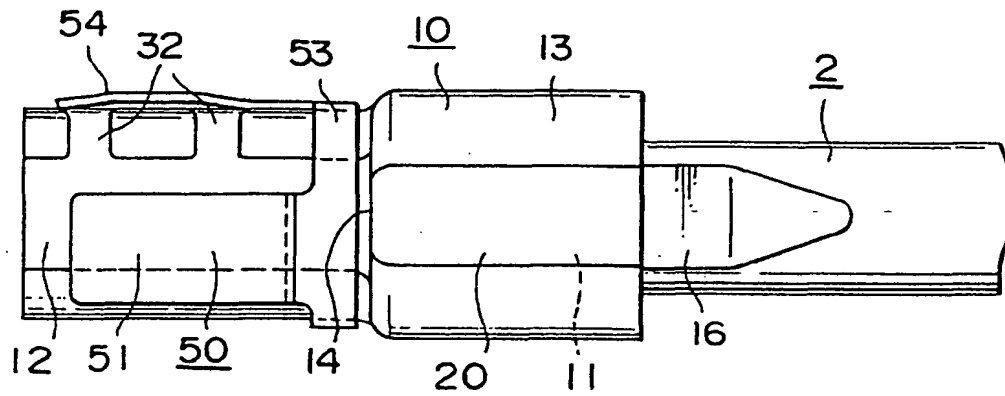


FIG. 15

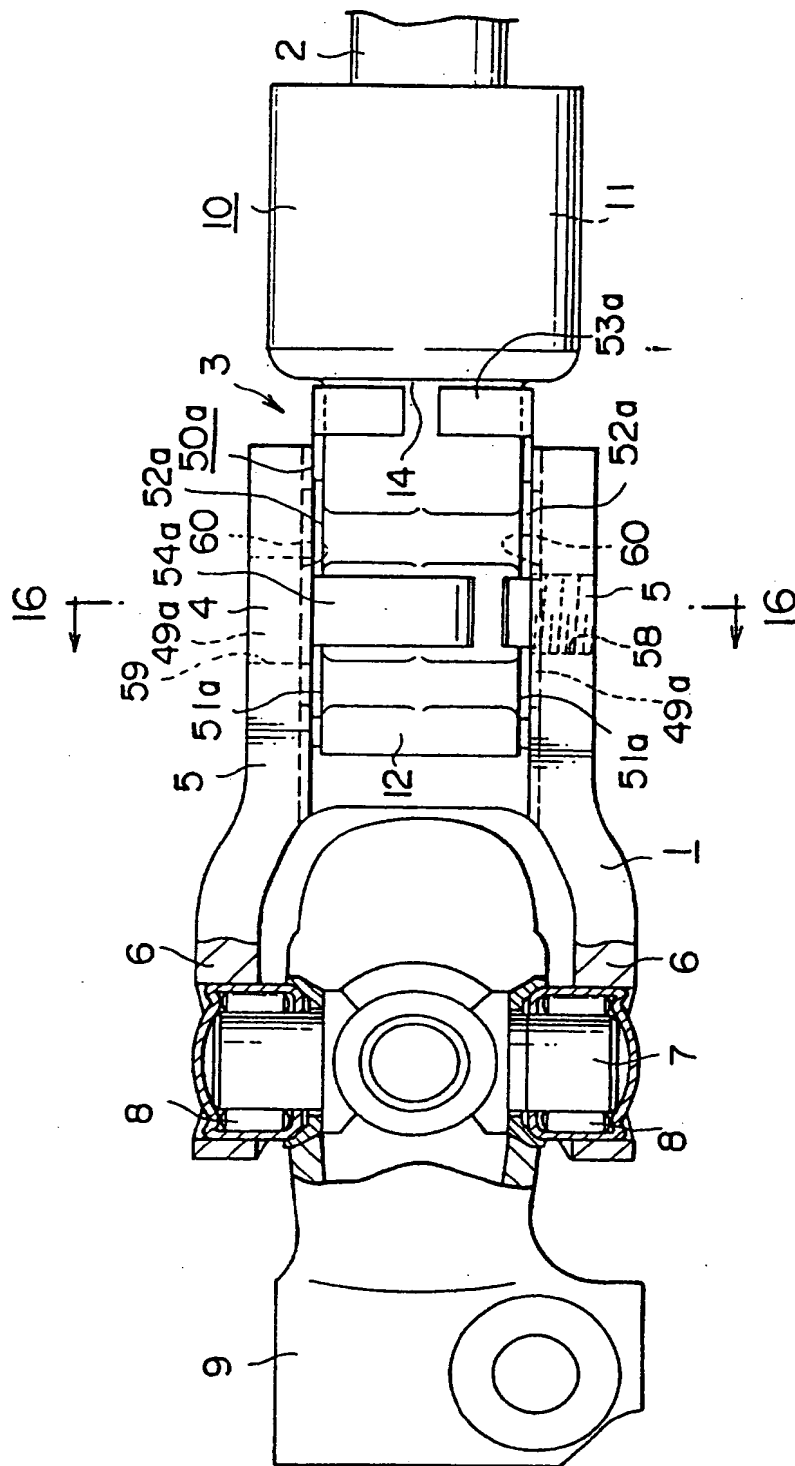


FIG. 16

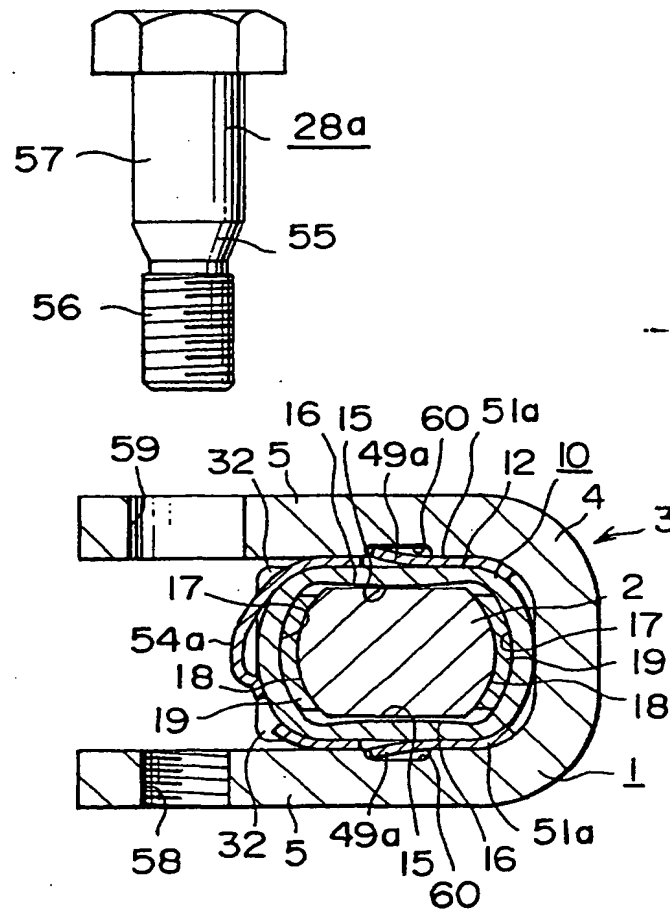


FIG. 17

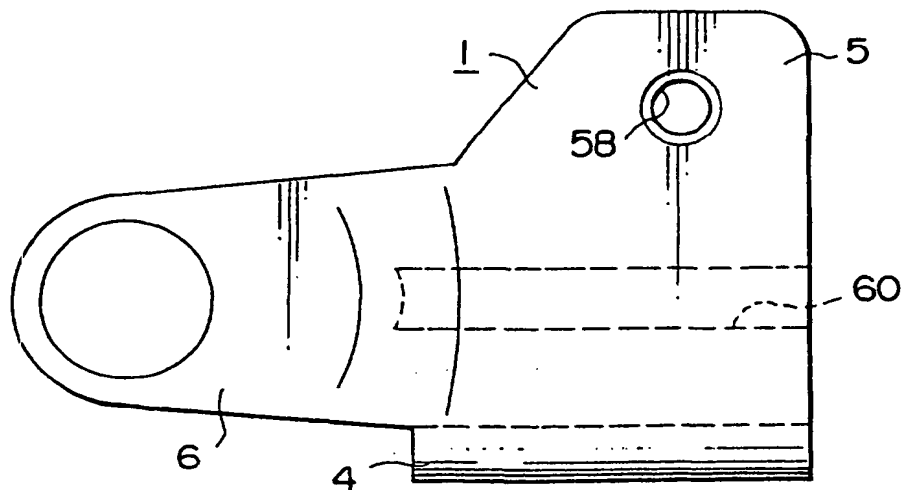
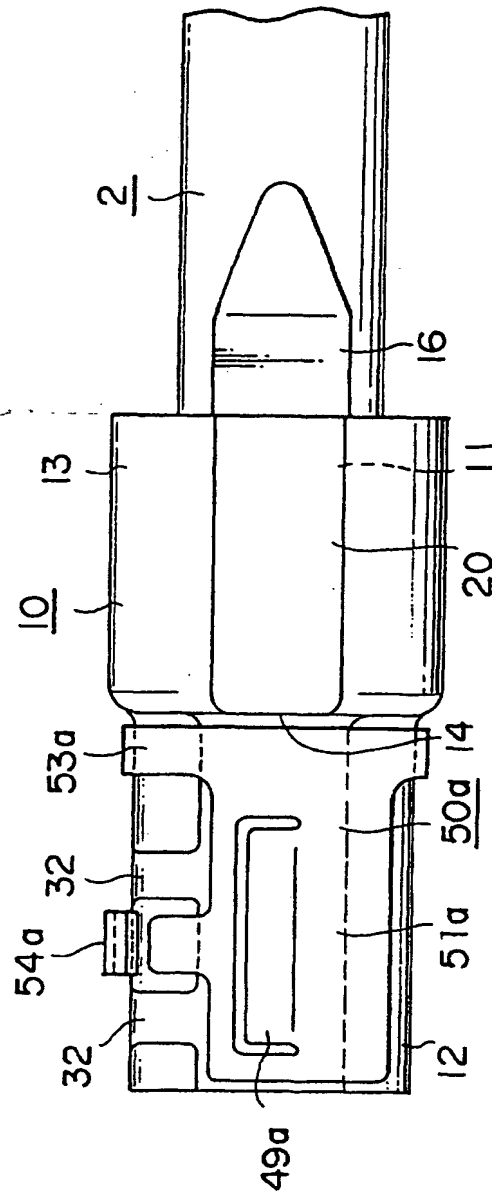


FIG. 18



உ. எ. ௧

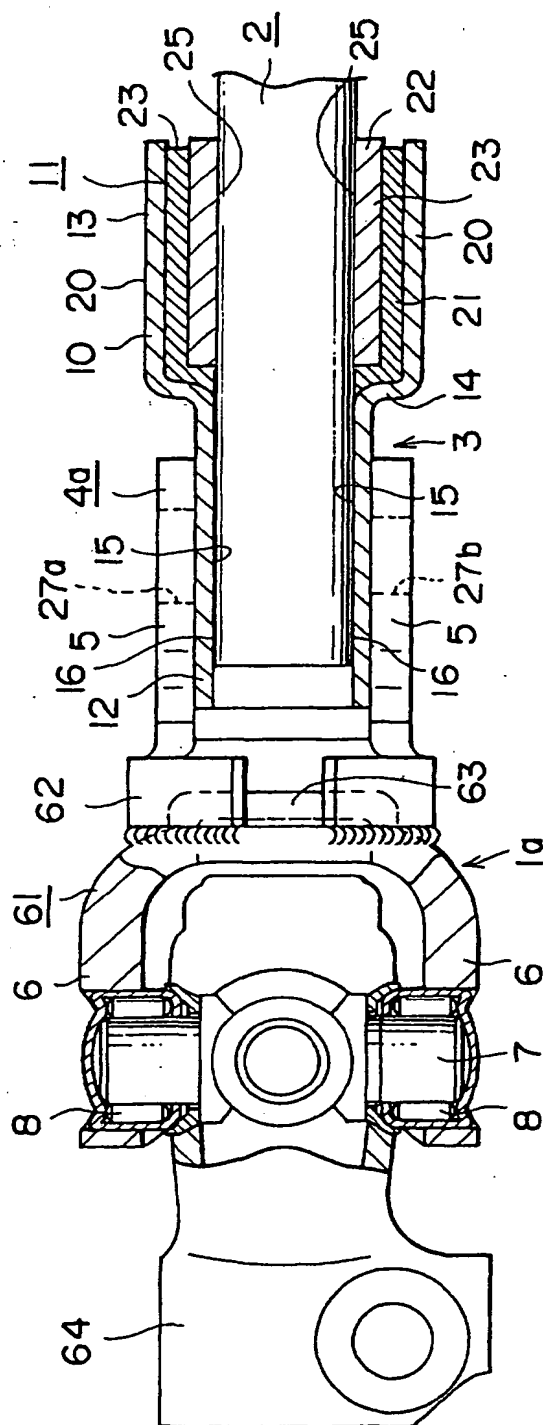


FIG. 20

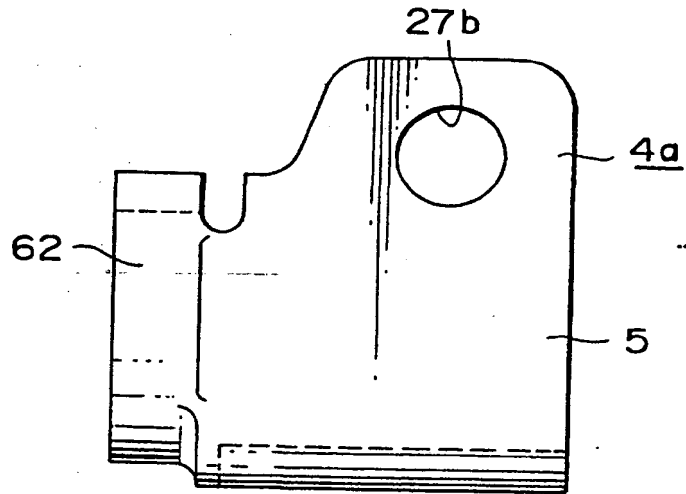


FIG. 21

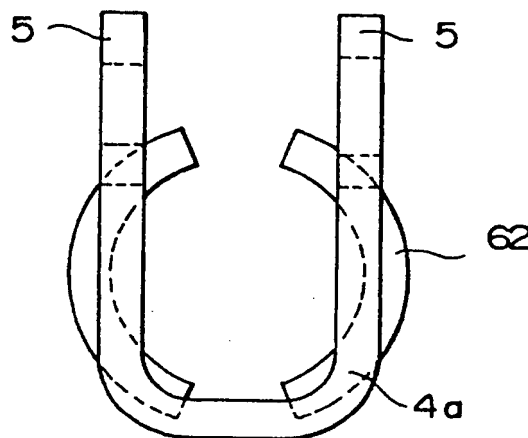






FIG. 23

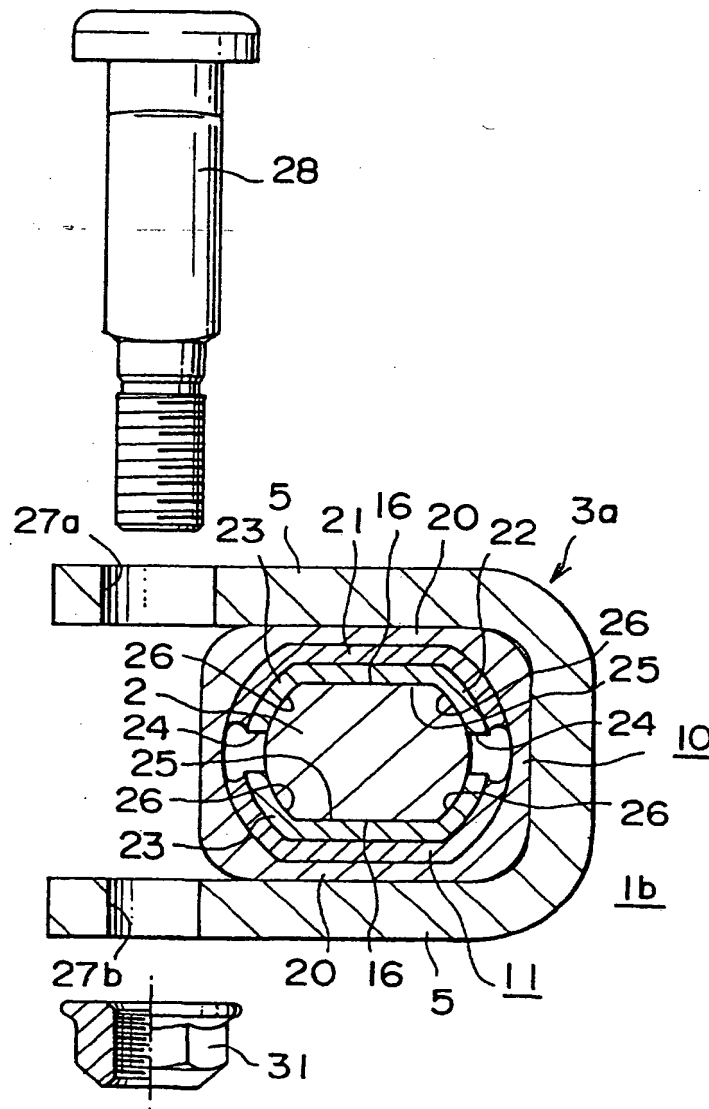


FIG. 24

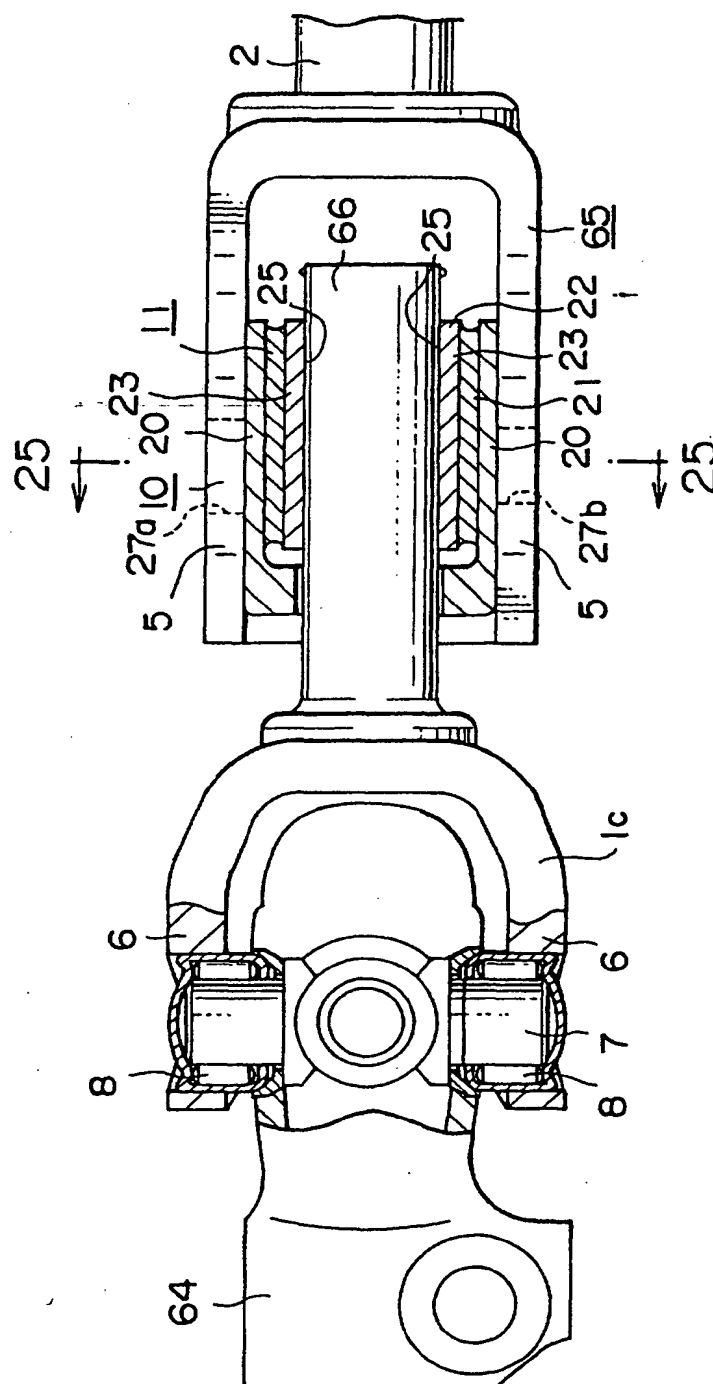


FIG. 25

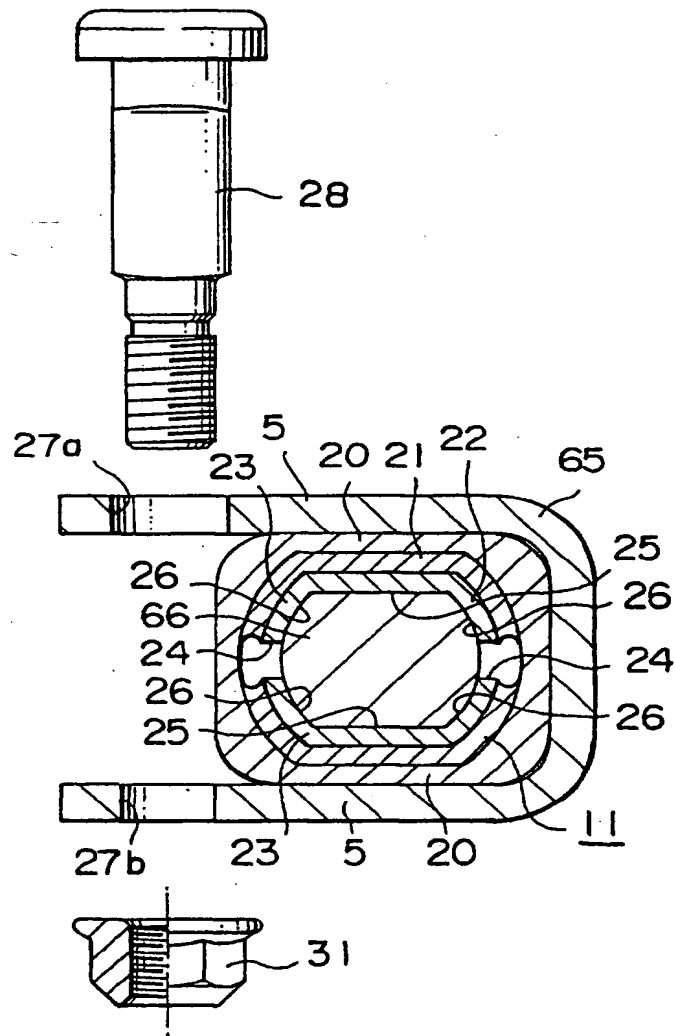


FIG. 26

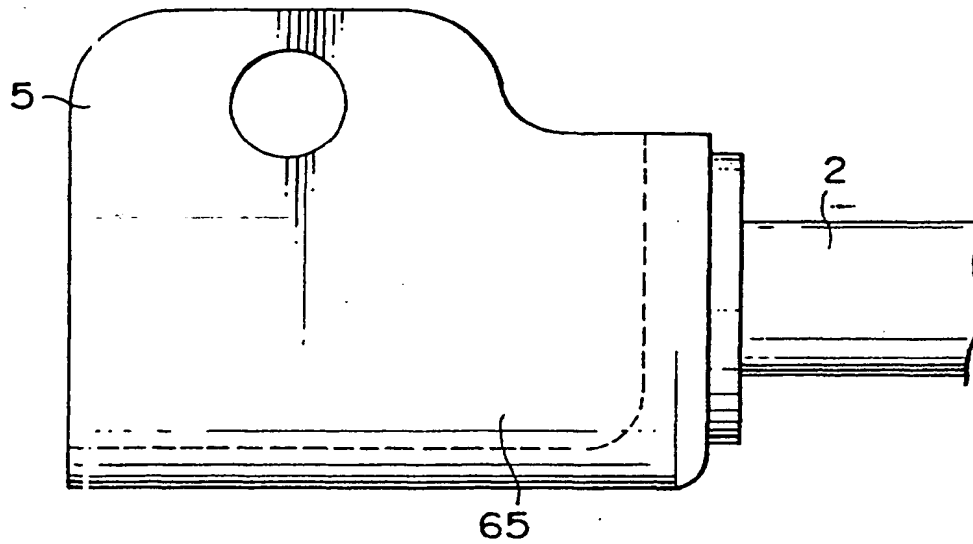


FIG. 27

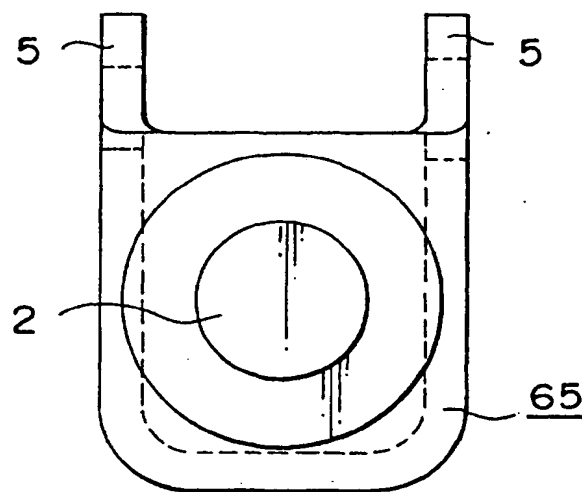


FIG. 28

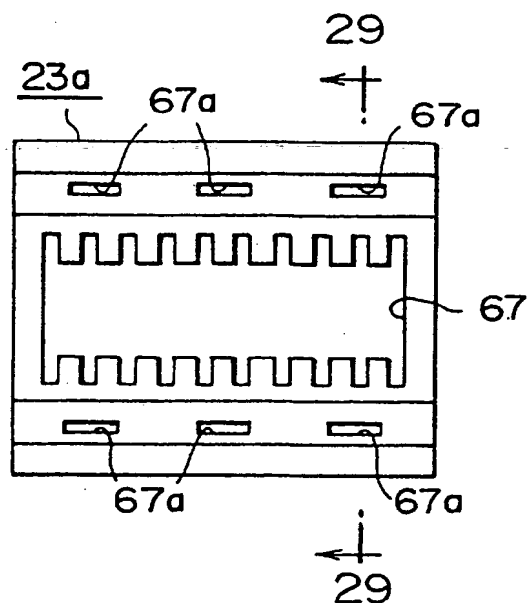


FIG. 29

